

STUDI EVALUASI PERENCANAAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN
MELALUI PENDEKATAN EKO-EFISIENSI (STUDI KASUS PADA UNIT
DEINKING PLANT, PT. KERTAS LECES PROBOLINGGO)

ABSTRAKSI

Proses produksi pada suatu perusahaan tidak hanya menghasilkan suatu produk akhir yang diinginkan, namun juga menghasilkan keluaran bukan produk (*Non Product Output*). Keluaran bukan produk adalah berupa bahan, energi dan air yang dipakai dalam proses produksi namun tidak berakhir menjadi produk akhir, sehingga menghasilkan biaya yang tidak perlu bagi perusahaan. Di samping itu, keluaran bukan produk berupa pencemar menimbulkan dampak negatif terhadap masyarakat dan lingkungan.

Pendekatan eko-efisiensi dan *Good Housekeeping* merupakan alternatif yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan, energi dan air serta sekaligus untuk meningkatkan kinerja lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi strategi eko-efisiensi yang telah dilaksanakan pada unit deinking plant, PT. Kertas Leces Probolinggo serta memberikan alternatif perbaikan kepada PT. Kertas Leces, khususnya di unit deinking plant, melalui beberapa upaya pengelolaan internal yang baik dan penerapan strategi eko-efisiensi.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif. Pada penelitian ini diuraikan kalkulasi biaya yang harus ditanggung oleh PT. Kertas Leces akibat adanya keluaran bukan produk terhadap total biaya produksi di unit deinking plant. Sedangkan tipe penelitian yang digunakan adalah deskriptif yaitu dengan menggambarkan dan mengidentifikasi adanya inefisiensi pada setiap tahapan proses produksi, tanpa adanya manipulasi terhadap obyek yang diteliti.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase biaya *Non Product Output* (NPO) terhadap total biaya produksi adalah sebesar 22,21%. Tahapan proses produksi yang menyebabkan inefisiensi paling besar adalah pada proses *bleaching* dan *repulping*. Dari perhitungan diketahui bahwa biaya pemborosan bahan kimia pada proses *bleaching* sebesar Rp. 3.553.009,52/ hari atau Rp. 621.776.666,04/ tahun, dan pada proses *repulping* sebesar Rp. 296.937,36/ hari atau Rp. 51.964.038,00/ tahun. Sedangkan hasil penilaian terhadap aplikasi 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) di deinking plant, berdasarkan standar penilaian 5S Propinsi Jawa Timur, diperoleh hasil dengan kategori cukup (C).

Dari hasil penelitian diusulkan beberapa rekomendasi antara lain: memperhatikan faktor penyimpanan bahan baku, perlu dilakukan kontrol terhadap mesin dan peralatan, penghematan penggunaan bahan kimia,

penggunaan kembali sisa bahan kimia serta memelihara dan meningkatkan aktifitas 5S.

Kata Kunci : **Eko-efisiensi, *Good Housekeeping, Non Product Output, 5S, deinking, repulping, bleaching***

**EVALUATION STUDY ON ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT PLANNING USING AN ECO-EFFICIENCY
APPROACH (A CASE STUDY AT DEINKING PLANT UNIT,
PT. KERTAS LECES PROBOLINGGO)**

ABSTRACT

Process of production of a company does not only yield end products the company previously desired, but also results in non product output. The non product output is a material, energy and water that used in the production process but not ended to be a final product. Once it is achieved, the company must incur additional costs. In addition, non product output is usually pollutant that results in adverse impacts to both human and environment.

Eco-efficiency and Good Housekeeping approaches represent alternative which intend to increase the efficiency of materials usage, water and energy, and also to improve environmental performance.

This study aimed to identify and to evaluate eco-efficiency strategies implemented by deinking plant unit of PT. Kertas Leces Probolinggo as well as to provide alternative improvement to PT. Kertas Leces, in particular the deinking plant unit, by good housekeeping and eco-efficiency strategies.

Method of research used was a quantitative method. The study described cost calculation that had to be provided by PT. Kertas Leces due to non product output on the total production cost of the deinking plant unit. This study applied a descriptive technique in which description and identification of inefficiency of each production process were presented clearly without any manipulation of each object under the observation.

The study showed that cost percentage of the Non Product Output (NPO) on the total production cost was 22,21%. The most inefficient stages of the production process was during bleaching and repulping stages. The calculation found that bleaching process spent inefficient chemical materials worth Rp. 3.553.009,52/ day or Rp. 621.776.666,04/ year. Whereas the repulping process costed Rp. 296.937,36/ day or Rp. 51.964.038,00/ year. The study also presented a C (fair) category result obtained by examination on 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) implementation at the deinking plant according to evaluation standards of the 5S applicable to East Java Province.

According to the research output, it recommended as the followings: concerning the storage of raw materials, there is a need for control over machines and equipments, chemical materials efficiency, reused chemical materials, maintenance and improvement of 5S activities.

Keywords: Eco-efficiency, Good Housekeeping, Non Product Output, 5S, deinking, repulping, bleaching

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap sejumlah produk barang dan jasa mendorong tumbuhnya berbagai kegiatan industri yang memproduksi barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut. Hal ini akan berdampak positif terhadap peningkatan kondisi perekonomian, namun di sisi lain menimbulkan berbagai dampak negatif karena kegiatan industri juga menghasilkan material non produk (*non product output*) atau keluaran bukan produk (KBP) berupa pencemar.

Yang termasuk NPO atau keluaran bukan produk (KBP) adalah berupa bahan, energi dan air yang dipakai dalam proses produksi, namun tidak berakhir menjadi produk akhir. Keluaran bukan produk dapat juga dikatakan sebagai aktivitas yang tidak menghasilkan nilai tambah, dan akibatnya menghasilkan biaya yang tidak perlu bagi perusahaan. Di samping itu, keluaran bukan produk berupa bahan pencemar tersebut seringkali mengarah pada suatu kondisi yang menimbulkan dampak negatif terhadap masyarakat dan lingkungan hidup.

Upaya pengelolaan pencemaran yang dilakukan oleh industri selama ini dilakukan setelah limbah terbentuk (*end of pipe treatment*). Hal ini tidak dapat menyelesaikan permasalahan lingkungan secara tuntas, karena memiliki resiko pindahnya pencemar dari suatu media ke media lainnya. Dari sisi ekonomi, pengolahan limbah dengan pendekatan ini kurang menguntungkan, karena diperlukan biaya investasi yang besar untuk membangun suatu sistem pengolahan limbah yang baik.

Industri kertas merupakan salah satu jenis industri terbesar di dunia dengan menghasilkan 178 juta ton pulp dan 278 juta ton kertas dan karton. Pertumbuhannya dalam dekade berikutnya diperkirakan antara 2% hingga

3,5% per tahun (Rini, 2002). Limbah cair industri pulp dan kertas yang terbuang ke ekosistem di sekitarnya dapat menyebabkan kematian pada ikan, kerang dan invertebrata akuatik lainnya dan juga menimbulkan resiko terhadap masyarakat oleh buangan zat kimia berbahaya yang mencemari lingkungan. Dalam percobaan laboratorium, effluen industri kertas menyebabkan penyimpangan reproduktif pada zooplankton dan invertebrata yang merupakan prey/ mangsa dari ikan, serta menyebabkan kerusakan genetik dan reaksi sistem kekebalan tubuh pada ikan.

Oleh karenanya diperlukan suatu strategi minimalisasi limbah yang efektif dan dapat mengurangi biaya produksi sehingga akan meningkatkan efisiensi, kualitas produk dan hubungan yang baik dengan masyarakat serta perbaikan kualitas lingkungan. Prinsip efisiensi di sini adalah dengan penggunaan sedikit energi dan sumber daya melalui kinerja yang lebih baik, sehingga dapat mengurangi jumlah limbah dan pencemaran terhadap lingkungan.

Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah melalui perencanaan pengelolaan lingkungan dengan penerapan eko-efisiensi. Penerapan eko-efisiensi hampir sama dengan konsep produksi bersih, di mana pengelolaan lingkungan dilakukan ke arah pencegahan pencemaran yang mengurangi terbentuknya limbah, mulai dari pemilihan bahan baku sampai dengan produk yang dihasilkan. Perbedaannya adalah pada orientasinya, di mana eko-efisiensi berorientasi pada peningkatan efisiensi ekonomi melalui pengurangan penggunaan sumber daya alam dan energi. Sedangkan produksi bersih berorientasi pada strategi pencegahan pencemaran.

Strategi eko-efisiensi merupakan paradigma baru dalam pengelolaan pencemaran lingkungan yang sifatnya sukarela (*voluntary*), dengan melakukan langkah- langkah meminimalkan penggunaan bahan baku, energi dan air untuk meningkatkan efisiensi produksi. Penggunaan strategi ini dapat dengan mudah diimplementasikan oleh perusahaan karena hanya melalui langkah- langkah sederhana dan dengan biaya investasi yang relatif

kecil. Sehingga masalah pencemaran lingkungan, terutama bagi industri, tidak lagi identik dengan pengeluaran tambahan untuk biaya pengolahan limbah yang tinggi.

Salah satu perangkat eko-efisiensi adalah berupa *good housekeeping* (GHK) atau tata kelola internal yang baik, yang berkaitan dengan sejumlah langkah praktis berdasarkan akal sehat yang dapat segera diambil oleh badan usaha dan atas inisiatif mereka sendiri untuk meningkatkan kinerja operasi, menyempurnakan prosedur pembelajaran dalam organisasi serta meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja. Adapun manfaat yang didapat oleh perusahaan dari penerapan *good housekeeping* ini adalah berupa penghematan biaya, kinerja lingkungan hidup menjadi lebih baik dan adanya pembelajaran dalam organisasi perusahaan, sehingga akan membantu meningkatkan kinerja perusahaan dalam jangka panjang.

Berkaitan dengan hal tersebut, mengkaji dan melakukan studi terhadap penerapan eko-efisiensi merupakan upaya yang sangat bermanfaat, karena telah banyak kegiatan industri yang telah menerapkan eko-efisiensi memperlihatkan adanya peningkatan efisiensi proses produksi dan memperoleh keuntungan yang lebih besar serta dapat meminimalisasi resiko pencemaran terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. PT. Kertas Leces adalah salah satu perusahaan yang telah melakukan upaya penerapan eko-efisiensi dalam tahapan proses produksinya.

PT. Kertas Leces Probolinggo adalah perusahaan kertas tertua kedua di Indonesia. Pabrik ini didirikan pada tahun 1939 dan mulai beroperasi pada tahun 1940. Saat ini telah mempunyai 4 (empat) unit pabrik pulp dan kertas terpadu serta 1 (satu) unit deinking plant. Kapasitas produksi 640 ton/hari, memproduksi berbagai jenis kertas, seperti kertas tulis cetak (HVS, HVO, Photo Copy, dan lain-lain), kertas tissue (*facial tissue, toilet tissue, napkin tissue*), kertas koran dan kertas industri.

Isu lingkungan menjadi salah satu perhatian utama PT. Kertas Leces dengan menerapkan *ecolabelling*. Dan pada tahun 2002, PT. Kertas Leces

telah memperoleh sertifikat Standar Internasional ISO 14000 sebagai bukti kepedulian PT. Kertas Leces terhadap kelestarian lingkungan. Sebagai salah satu bentuk nyatanya adalah bahwa sampai saat ini, PT Kertas Leces merupakan satu-satunya pabrik kertas milik BUMN di Indonesia yang menggunakan bahan baku utama berupa daur ulang serat dari kertas bekas (*secondary fiber*) atau yang disebut ONP (*old newspaper*) dengan menggunakan proses deinking. Perkembangan teknologi deinking sangat pesat, sehingga penggunaan pulp yang dihasilkan tidak terbatas untuk pembuatan kertas koran seperti di PT. Kertas Leces, tetapi juga dapat digunakan untuk pembuatan kertas tulis cetak dan kertas tisu.

Terjadinya peningkatan kesadaran konsumen yang cenderung mengkonsumsi atau mencari produk- produk yang bersahabat terhadap lingkungan serta adanya keterbatasan sumber daya serat primer terutama sumber serat kayu, mendorong PT. Kertas Leces untuk menggunakan serat bekas dari ONP sebagai sumber serat alternatif.

PT. Kertas Leces telah berupaya menerapkan strategi pengelolaan lingkungan melalui penerapan eko-efisiensi, agar produksi kertas yang dihasilkan dapat diterima pasar, baik nasional maupun internasional, mengingat kesadaran masyarakat akan kelestarian lingkungan semakin meningkat. Upaya penerapan eko-efisiensi di PT. Kertas Leces antara lain dilakukan melalui implementasi 5R/ 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu dan shitsuke*) yang ditetapkan melalui SK Direksi No. 31B/Kpts-Up/L/V/2004. Pendekatan 5R telah berhasil diterapkan oleh industri di Jepang dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan. Adapun tujuan dari pelaksanaan 5R sendiri antara lain adalah untuk meningkatkan efisiensi melalui pencegahan dan pengatasaan kebocoran serat, bahan kimia dan air.

Kajian terhadap proses produksi serta kajian secara teknis, ekonomis serta lingkungan terhadap penerapan eko-efisiensi pada unit deinking plant, PT. Kertas Leces Probolinggo dilakukan untuk mengidentifikasi sejauh mana aplikasi/ penerapan eko-efisiensi yang telah dilakukan oleh PT. Kertas

Leces dan manfaat yang diperoleh, baik secara ekonomis maupun terhadap lingkungan, serta memberikan rekomendasi dan saran terhadap perusahaan yang dapat dijadikan sebagai alternatif kebijakan berkaitan dengan penerapan eko-efisiensi dan tata kelola internal yang baik.

1.2. KERANGKA PEMIKIRAN

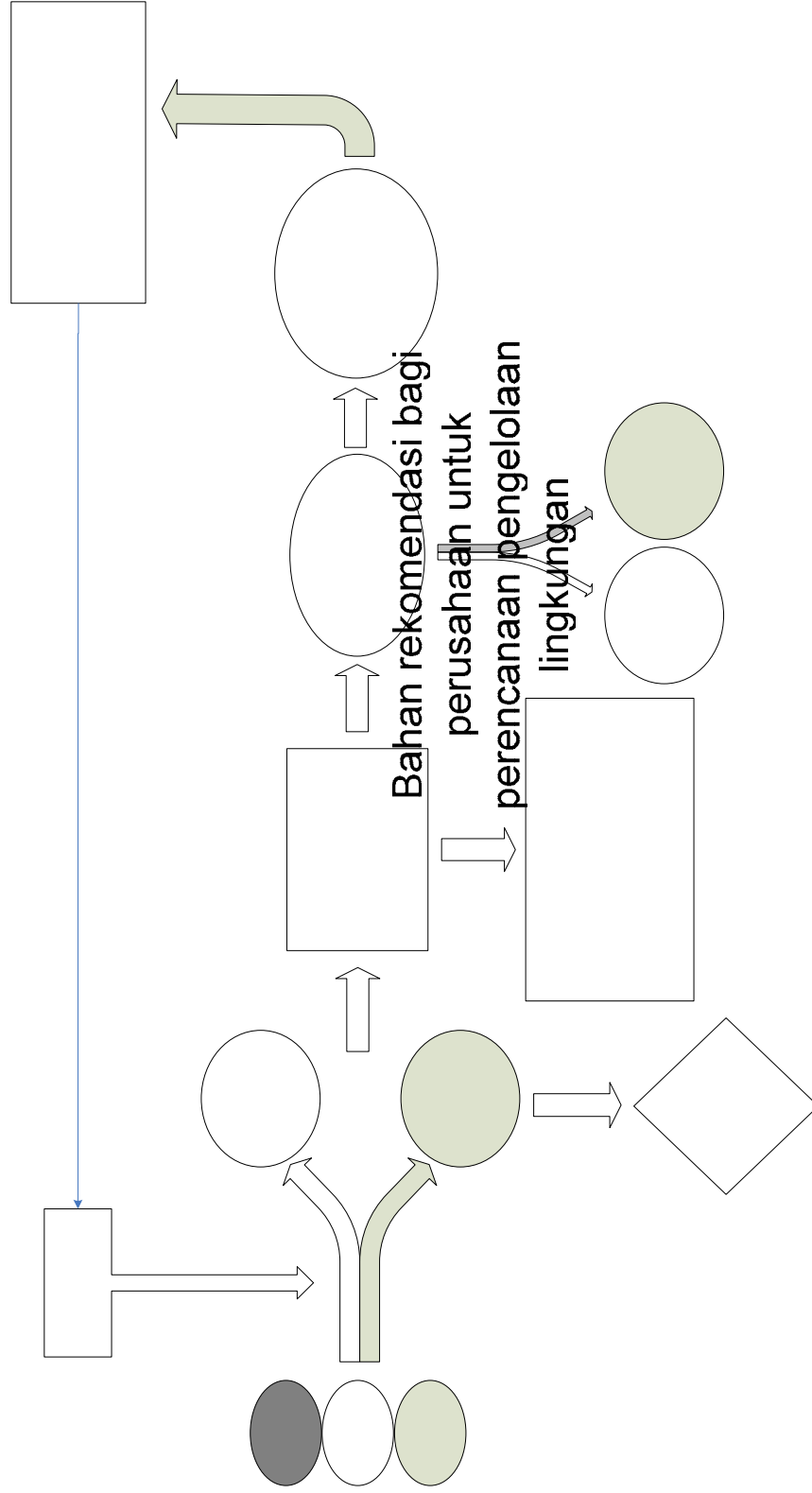
Kerangka pikir penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- ✓ Proses produksi pada suatu perusahaan (unit deinking plant PT. Kertas Leces Probolinggo) memerlukan masukan berupa bahan baku, bahan penolong/ bahan kimia, energi dan air. Bahan baku yang diperlukan berupa kertas bekas (afval ONP). Bahan penolong yang diperlukan antara lain bahan- bahan kimia seperti NaOH, H₂O₂, Na₂SiO₃ dan deinking agent serta bahan- bahan kimia lainnya.
- ✓ Keluaran dari proses produksi tersebut tidak hanya menghasilkan produk akhir yang diinginkan, namun juga menghasilkan keluaran bukan produk atau yang disebut dengan *non product output (NPO)*. Produk akhir yang diinginkan dari unit deinking plant ini adalah berupa pulp yang siap dikirim ke unit paper machine 5 untuk kemudian diolah menjadi produk kertas. Adapun keluaran bukan produk antara lain berupa serat kertas yang terbuang, air/ bahan kimia yang tidak terkandung dalam produk final dan kehilangan energi. Hal ini diakibatkan oleh adanya inefisiensi penggunaan bahan baku, bahan kimia, energi dan air, sehingga akan menimbulkan biaya yang tidak perlu bagi perusahaan. Keseluruhan biaya keluaran bukan produk (KBP) merupakan penjumlahan biaya KBP dari input, biaya KBP dari proses produksi dan biaya KBP dari output.
- ✓ Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku, bahan kimia, energi dan air serta sekaligus untuk meningkatkan kinerja lingkungan, diperlukan suatu kajian/ evaluasi terhadap tata kelola internal

perusahaan yang meliputi : efisiensi penggunaan bahan, upaya pengurangan limbah yang terbentuk, penyimpanan dan penanganan bahan, pengurangan konsumsi air, pengurangan konsumsi energi, perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja. Dengan penerapan eko-efisiensi dan tata kelola yang apik (GHK) ini diharapkan perusahaan akan dapat menghasilkan produk yang diharapkan dan sekaligus meminimalisasi limbah yang terbentuk. Sehingga perusahaan akan mendapatkan tiga keuntungan sekaligus: penghematan biaya (efisiensi penggunaan bahan, energi dan air), kinerja lingkungan menjadi lebih baik dan pembelajaran dalam organisasi.

- ✓ Dari hasil kajian terhadap strategi eko-efisiensi/ pengelolaan internal yang baik ini, disusun rekomendasi bagi perusahaan berupa beberapa upaya alternatif rencana perbaikan yang dapat dilaksanakan dalam rangka perencanaan pengelolaan lingkungan baik untuk kegiatan produksi yang sudah ataupun sedang direncanakan.

Secara skematik, kerangka pikir dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1. Kerangka Pikir

**HASIL KAJIAN
YANG
DIHARAPKAN**

- Efisiensi ekonomi
- Kinerja Lingkungan
- Perbaikan organisasi

1.3. PERUMUSAN MASALAH

PT. Kertas Leces telah melakukan beberapa upaya pengelolaan lingkungan dengan pendekatan eko-efisiensi melalui perangkat pengelolaan internal yang baik. Upaya ini antara lain dilakukan melalui aplikasi konsep 5S. Namun permasalahannya, pada kenyataannya upaya ini masih sulit dilaksanakan dengan baik. Sehingga masih perlu dikaji dan diidentifikasi penerapannya, khususnya di unit deinking plant, serta memberikan saran berkaitan dengan upaya penerapan eko-efisiensi dan tata kelola internal yang baik. Atas dasar hal tersebut, maka pertanyaan penelitian ini adalah :

1. Sejauh mana PT. Kertas Leces Probolinggo (unit deinking plant) mengaplikasikan upaya- upaya eko-efisiensi dan langkah- langkah pengelolaan internal yang baik (*good housekeeping*).
2. Apa saja alternatif langkah perbaikan yang dapat dilakukan oleh PT. Kertas Leces (di unit deinking plant) untuk lebih meningkatkan upaya- upaya eko-efisiensi.

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

- a. Mengidentifikasi dan mengevaluasi strategi eko-efisiensi pada tahapan proses produksi yang telah dilaksanakan oleh PT. Kertas Leces Probolinggo (unit deinking plant) dengan menggunakan beberapa perangkat eko-efisiensi.
- b. Memberikan beberapa alternatif langkah perbaikan kepada PT. Kertas Leces Probolinggo melalui upaya pengelolaan internal yang baik dan penerapan strategi eko-efisiensi, khususnya pada tahapan proses produksi di unit deinking plant.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

1. Bagi peneliti, penelitian ini merupakan salah satu sarana untuk mengaplikasikan ilmu dan teori-teori yang didapatkan selama mengikuti pendidikan pada Program Pascasarjana Magister Ilmu Lingkungan di Universitas Diponegoro.
2. Bagi perusahaan, dapat digunakan sebagai acuan, pertimbangan dan sekaligus evaluasi bagi kegiatan produksi yang sudah ataupun sedang direncanakan. Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh konsep penerapan eko-efisiensi pada industri, khususnya industri kertas, ditinjau dari bisnis perusahaan dengan melakukan efisiensi produksi dan pengurangan limbah pada sumbernya agar dapat meningkatkan keuntungan secara ekonomi sekaligus mengurangi resiko terhadap lingkungan akibat kegiatan produksi.
3. Manfaat bagi ilmu pengetahuan, penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu acuan dalam melakukan kajian lebih lanjut mengenai upaya penerapan strategi eko-efisiensi, khususnya pada industri kertas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. EKO-EFISIENSI

Istilah Eko-efisiensi pertama kali dipopulerkan oleh *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) pada tahun 1992, yang didefinisikan sebagai penyediaan barang-barang atau jasa secara kompetitif yang memuaskan kebutuhan manusia dan meningkatkan kualitas hidup, di mana juga secara progresif mengurangi dampak ekologis dan intensitas penggunaan sumberdaya di seluruh siklus hidup produk pada tingkatan di mana paling tidak sama dengan kapasitas daya dukung bumi. Eko-efisiensi memiliki 5 tema inti, yaitu : a). Penekanan pada jasa, b). Penekanan pada keperluan dan kualitas hidup, c). Pertimbangan daur hidup produk, d). Pengakuan batas daya dukung lingkungan, e). Berkaitan dengan suatu proses (perjalanan bukan pemberhentian).

Konsep ini menginginkan bisnis mendapat nilai lebih dari input material dan energi yang lebih rendah dan dengan mengurangi limbah. Untuk itu perusahaan perlu bertindak kreatif dan inovatif. Menurut WBCSD, indikator yang umum digunakan untuk menilai nilai produk/ jasa antara lain adalah : jumlah barang-barang atau jasa yang diproduksi atau disediakan pada konsumen, penjualan bersih dan indikator yang berkaitan dengan pengaruh lingkungan dalam produk/ jasa (Konsumsi energi, material dan air; Emisi gas rumah kaca; Emisi substansi perusak ozon).

Eko-efisiensi, menurut Kamus Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, didefinisikan sebagai suatu konsep yang memasukkan aspek sumber daya alam dan energi atau suatu proses produksi yang meminimumkan penggunaan bahan baku, air dan energi serta dampak lingkungan per unit produk.

Definisi yang lain adalah kombinasi ekonomi dan efisiensi ekologi, dan pada dasarnya '*doing more with less*', artinya memproduksi lebih banyak barang dan jasa dengan lebih sedikit energi dan sumber daya alam (*Environment Australia, 1999*). Hasilnya adalah polusi dan limbah yang lebih sedikit.

Eko-efisiensi merupakan strategi yang menggabungkan konsep efisiensi ekonomi berdasarkan prinsip efisiensi penggunaan sumber daya alam. Eko-efisiensi dapat diartikan sebagai suatu strategi yang menghasilkan suatu produk dengan kinerja yang lebih baik, dengan menggunakan sedikit energi dan sumber daya alam. Dalam bisnis, eko-efisiensi dapat dikatakan sebagai strategi bisnis yang mempunyai nilai lebih karena sedikit menggunakan sumber daya alam serta mengurangi jumlah limbah dan pencemaran lingkungan. Tujuan dari eko-efisiensi adalah untuk mengurangi dampak lingkungan per unit yang diproduksi dan dikonsumsi. Dengan mengurangi sumber daya yang diperlukan bagi terbentuknya produk serta pelayanan yang lebih baik, maka bisnis dapat mencapai keuntungan karena mempunyai daya saing.

Menurut *World Business Council for Sustainable Development*, terdapat tujuh faktor kunci dalam penerapan eko-efisiensi, yaitu:

1. Mengurangi intensitas material / jumlah penggunaan bahan
2. Mengurangi intensitas penggunaan energi
3. Mengurangi pencemaran dan penyebaran substansi beracun
4. Meningkatkan kemampuan daur ulang
5. Memaksimalkan penggunaan bahan dan sumber daya alam yang dapat diperbaharui
6. Meningkatkan masa hidup/ umur pakai produk
7. Meningkatkan intensitas jasa dan pelayanan.

Dilihat dari metode outputnya, penerapan konsep eko-efisiensi dan produksi bersih hampir serupa. Perbedaan yang jelas antara keduanya adalah orientasinya, di mana eko-efisiensi bermula dari isu efisiensi ekonomi pada proses produksi dan peningkatan pelayanan yang berimplikasi pada penggunaan sumber daya alam maupun penggunaan bahan beracun, sehingga mempunyai manfaat lingkungan positif. Sedangkan produksi bersih lebih berorientasi pada strategi pencegahan pencemaran lingkungan baik akibat proses produksi pada daur hidup produknya maupun pada aspek pelayanan (jasa) yang kemudian menghasilkan manfaat ekonomi positif.

Ada 3 perangkat eko-efisiensi (GTZ-Pro LH, 2007) :

1. *Good Housekeeping/GHK* (Tata kelola yang apik)

Pengelolaan internal yang baik (*good housekeeping*) berkaitan dengan sejumlah langkah praktis berdasarkan akal sehat yang dapat segera diambil oleh badan usaha dan atas inisiatif mereka sendiri untuk meningkatkan operasi mereka, dan menyempurnakan prosedur organisasional dan keselamatan tempat kerja dengan memperhatikan kebersihan, keapikan lingkungan kerja dan kinerja proses produksi. Dengan demikian ini merupakan sarana manajemen untuk pengelolaan biaya, pengelolaan lingkungan hidup dan perubahan organisasional. Bilamana kesemua bidang ini cukup dipertimbangkan, “tiga kemenangan” (ekonomi, lingkungan, organisasi) dapat dicapai dan keberhasilan proses perbaikan secara kontinyu dalam perusahaan dapat terwujud (GTZ-P3U, 2000).

Praktek *good housekeeping* mencakup tindakan prosedural, administratif atau institusional yang dapat digunakan di perusahaan untuk meminimalisasi penggunaan bahan baku, energi, air dan meminimalisasi serta mendaur ulang limbah yang dapat mengurangi biaya dan ongkos produksi. *Good housekeeping* dapat dilaksanakan dengan cara memperhatikan tata cara penyimpanan, penanganan dan

pengangkutan bahan yang baik, pencegahan kebocoran dan ceceran, dan sebagainya.

Penerapan operasi ini meliputi :

- Pengawasan terhadap prosedur- prosedur operasi
- Perbaikan penanganan material
- Segregasi limbah
- Penjadwalan produk
- Praktek manajemen
- Pemeliharaan preventif.

2. *Environment Oriented Cost Management/EoCM* (Manajemen Biaya Berorientasi Lingkungan)

Manajemen Biaya Berorientasi Lingkungan bertujuan untuk memberikan informasi dalam pengambilan keputusan untuk perbaikan kinerja lingkungan, ekonomi dan organisasional. Perhitungan ekonomi dilakukan terhadap setiap langkah proses yang melibatkan materi, energi, tenaga kerja dan peralatan. Pada setiap langkah proses, biaya produksi dan besarnya keluaran bukan produk (KBP) dihitung dalam kurun waktu 1 tahun. Dari hasil perhitungan tersebut akan teridentifikasi langkah proses yang mempunyai nilai KBP dan menyebabkan dampak lingkungan yang tinggi.

Pendekatan Manajemen Biaya Berorientasi Lingkungan secara garis besar dilakukan dalam enam tahap:

- a. Mengidentifikasi langkah proses yang mempunyai KBP dan dampak lingkungan yang dominan
- b. Menganalisa pengaruh terkait dengan biaya resiko dan bahaya dampak lingkungan
- c. Menganalisa sebab timbulnya KBP

- d. Mengembangkan upaya- upaya alternatif untuk meminimumkan KBP
- e. Melaksanakan rencana aksi yang dipilih
- f. Mengintegrasikannya dalam struktur di perusahaan.

3. *Chemical Management/CM* (Pengelolaan Bahan Kimia)

Pengelolaan bahan kimia merupakan upaya perbaikan pengelolaan bahan kimia agar dapat diperoleh penghematan biaya, mengurangi dampak lingkungan, meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja, dan meningkatkan daya saing.

Pendekatan pengelolaan bahan kimia dilakukan dengan dua tahap, yaitu :

a. Mengenali daerah rawan (*hot spot*)

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kehilangan bahan kimia dan bahaya bahan kimia bagi karyawan dan lingkungan, untuk selanjutnya dilakukan penanganan terhadap permasalahan tersebut. Dalam *Chemical Management*, dikenal 4 prinsip dasar penanganan bahan kimia, yaitu: Eliminasi bahaya (dengan tidak menggunakan bahan kimia berbahaya atau dengan menggantinya dengan bahan yang bahayanya lebih rendah), Beri jarak/ penghalang antara bahan kimia dengan pekerja, Sediakan ventilasi, Perlindungan pekerja dengan alat pelindung diri (APD).

b. Inventarisasi bahan kimia

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi menyeluruh terhadap bahan kimia yang disimpan dan digunakan serta membentuk informasi terstruktur untuk mengidentifikasi dan melakukan upaya peningkatan secara berkesinambungan.

Kesuksesan penerapan eko-efisiensi pada perusahaan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

a. Pengambilan keputusan

Pengambilan keputusan mutlak diperlukan dalam penerapan eko-efisiensi karena merupakan awal dari adanya perubahan. Pengambilan keputusan merupakan hak penuh dari pemilik perusahaan, dan jika diperlukan dibantu dengan konsultan. Keputusan yang diambil disesuaikan dengan besarnya skala prioritas suatu rencana aksi dan kemampuan finansial perusahaan.

b. Motivasi

Motivasi untuk terus melaksanakan perbaikan perlu dimiliki oleh perusahaan dan didukung oleh seluruh karyawan. Sehingga penerapan eko-efisiensi tidak dirasakan sebagai beban, namun sebagai suatu kebutuhan.

c. Komitmen

Perusahaan dan seluruh karyawan harus memiliki komitmen yang besar dalam mensukseskan suatu perubahan yang disepakati. Rasa memiliki karyawan terhadap perusahaan membantu menumbuhkan komitmen dalam melakukan perbaikan.

d. Kebiasaan

Perubahan- perubahan yang telah disepakati sebelumnya, perlu dijadikan suatu kebiasaan bagi karyawan. Pihak manajemen puncak perlu melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap penerapan eko-efisiensi secara berkala untuk menjamin karyawan melakukan perubahan itu sebagai suatu kebiasaan.

e. Hubungan top management dengan karyawan

Kebersamaan antara pihak manajemen perusahaan dengan seluruh karyawan sangat diperlukan dalam menerapkan suatu perubahan. Rasa kebersamaan dan komunikasi yang intensif antara kedua belah pihak akan memudahkan dalam penyampaian masukan dan kritik terhadap

perubahan, sehingga bisa diambil tindakan yang lebih tepat. Tentunya, hasil dari penerapan eko-efisiensi tidak hanya dinikmati oleh perusahaan, namun juga oleh karyawan dan masyarakat, baik dari segi finansial, lingkungan dan organisasional.

2.2. *NON PRODUCT OUTPUT (NPO/ KBP)*

Keluaran bukan produk (KBP) atau *non product output (NPO)* didefinisikan sebagai seluruh materi, energi dan air yang digunakan dalam proses produksi namun tidak terkandung dalam produk akhir (GTZ-ProLH, 2007).

Bentuk keluaran bukan produk dapat diidentifikasi antara lain sebagai berikut :

- a. Bahan baku yang kurang berkualitas
- b. Barang jadi yang ditolak atau di luar spesifikasi produk yang ditentukan (semua tipe)
- c. Pemrosesan kembali (*reprocessing*)
- d. Limbah padat (beracun/ tidak beracun)
- e. Limbah cair (jumlah dari kontaminan, keseluruhan air yang tidak terkandung dalam produk final)
- f. Energi yang tidak terkandung dalam produk akhir (seperti uap, listrik, oli, diesel, dan lain- lain)
- g. Emisi (termasuk kebisingan dan bau)
- h. Kehilangan dalam penyimpanan
- i. Kerugian pada saat penanganan dan transportasi (internal maupun eksternal)
- j. Pengemasan barang
- k. Klaim pelanggan dan *trade returns*

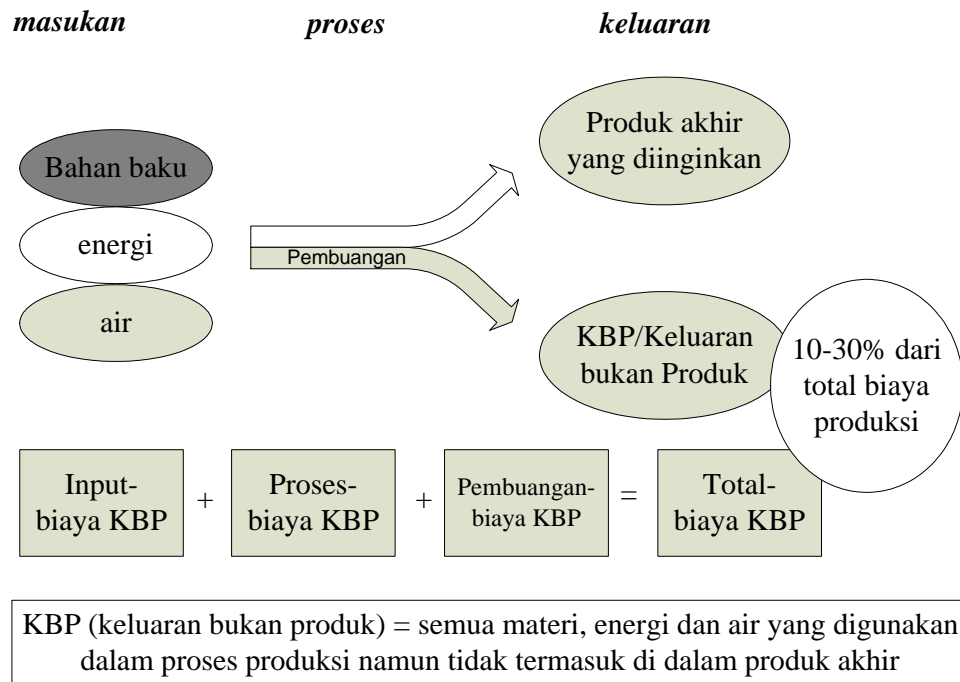
- l. Kerugian karena kurangnya perawatan
- m. Kerugian karena permasalahan kesehatan dan lingkungan.

Total biaya keluaran bukan produk merupakan penjumlahan biaya KBP dari input, Biaya KBP dari proses produksi dan biaya KBP dari output. Secara umum, total biaya KBP berkisar antara 10% - 30% dari total biaya produksi. Dalam perhitungan KBP terdapat beberapa catatan, yaitu :

- a. Lebih baik perkiraan secara kasar yang benar daripada dihitung teliti namun salah
- b. Memikirkan apa yang akan direduksi, bila KBP dikurangi
- c. Ada kemungkinan- kemungkinan berbeda dalam mengalokasikan biaya KBP
- d. Menghindari perhitungan ganda
- e. Tidak perlu berlebihan dalam memperkirakan penghematan.

Dengan menganalisa masukan dan keluaran proses produksi secara terperinci, perusahaan mempunyai kesempatan untuk melihat lebih dekat terhadap proses produksi dan mengidentifikasi peluang lebih lanjut guna mengurangi biaya produksi dan meningkatkan produktivitas.

Konsep keluaran bukan produk (KBP) dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Konsep Keluaran Bukan Produk (KBP)

2.3. 5S (*SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU, SHITSUKE*)

Banyak perusahaan di Indonesia telah mulai menerapkan konsep manajemen dengan pendekatan baru dalam upaya meningkatkan daya saingnya di pasar yang semakin global, seperti upaya penerapan Total Quality Management, ISO 9000 dan ISO 14000. Semua konsep tersebut sangat baik dan telah dipilih secara seksama untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh perusahaan yang bersangkutan, terutama yang berhubungan dengan masalah lingkungan. PT Kertas Leces (Persero) juga telah berupaya menerapkan konsep manajemen ini dalam rangka membangun perindustrian di Indonesia.

Namun, banyak sekali implementasi dari konsep-konsep tersebut yang sulit untuk dilaksanakan, bahkan sempat terhenti. Salah satu penyebabnya

adalah rendahnya daya serap anggota organisasi untuk menerapkan perubahan- perubahan tersebut. Misalnya tingkat disiplin yang rendah, tempat kerja yang berantakan, belum terbiasa bekerja sesuai dengan sistem dan prosedur.

Oleh karena itu, sebelum menerapkan konsep- konsep seperti ISO 9000, ISO 14000 maka sebaiknya ditanamkan terlebih dahulu budaya industri melalui penerapan 5S. Pendekatan ini pertama kali dikembangkan di Jepang dan merupakan kunci sukses untuk mentransformasikan industrinya menjadi industri kelas dunia.

5R/ 5S pada dasarnya merupakan proses perubahan sikap dengan menerapkan penataan dan kebersihan pada tempat kerja. Dapat pula dikatakan bahwa 5R merupakan upaya perusahaan untuk melaksanakan tata kelola internal yang baik (*good housekeeping*) dalam rangka meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan.

5R merupakan singkatan dari lima kata, yaitu: Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin, yang merupakan terjemahan dari bahasa Jepang, 5S, yaitu (JICA-Ditjen IKM, 2007) :

Seiri (Sort), ini diartikan sebagai efisiensi dalam bekerja dengan cara memisahkan barang yang berguna dengan barang yang tidak berguna. Hal ini juga dapat untuk mempermudah dalam bekerja. Bila tidak dilakukan, mengalami kesulitan dalam mencari bahan/ barang yang diperlukan, atau tempat kerja menjadi berantakan sehingga kita menjadi tidak dapat melihat kondisi operasi mesin dan fasilitas.

Seiton (Straighten/ Set in Order), ini diartikan dalam bekerja diusahakan tidak memerlukan banyak pergerakan dengan cara menyusun barang yang berguna agar mudah diketahui, diambil dan dikembalikan, sehingga dapat mengurangi resiko kehilangan dan menghilangkan ketidakpastian penyimpanan. Bila tidak dilakukan, persiapan bahan, mesin dan fasilitas yang tepat tidak dapat dilakukan.

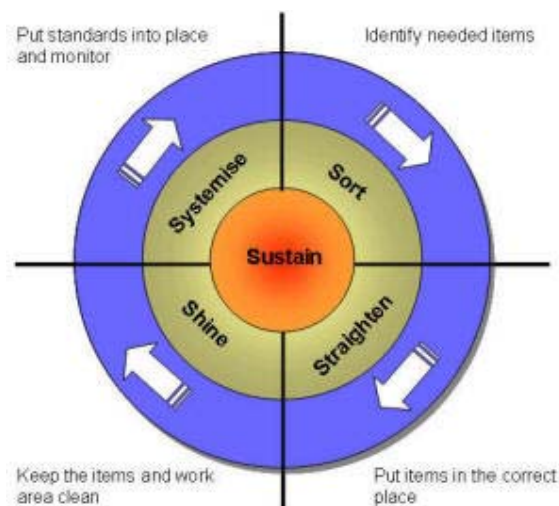
Seiso (Shine), ini diartikan menjaga kesehatan dan keselamatan dengan cara penataan dan membuat tempat kerja menjadi bersih dan indah sehingga secara otomatis efisiensi dan produktivitas kerja juga akan meningkat. Melalui pembersihan kita akan dapat mengetahui tanda-tanda kerusakan/kebocoran.

Seiketsu (Systemize/ Standardize), ini diartikan untuk selalu menjaga lingkungan kerja selalu dalam kondisi yang bersih serta menjaga agar bahan dan mesin yang digunakan dalam bekerja siap untuk dipakai. Dengan kata lain, memelihara aktifitas *seiri*, *seiton*, dan *seiso* serta menjaga kebersihan sekeliling mesin dengan penanganan sumber timbulnya kotoran/ limbah.

Shitsuke (Sustain), ini diartikan dalam bekerja selalu membiasakan dan menciptakan disiplin yang tinggi agar tercipta sifat patuh pada peraturan dan tanggung jawab tiap individu agar tercipta tujuan dari manajemen. Mematuhi peraturan di tempat kerja seperti standar kerja atau ketentuan kerja.

Adapun target akhir dari pelaksanaan 5S adalah : meningkatkan standar pengawasan (kontrol), meningkatkan karakter dan martabat perusahaan dan pegawainya, menghadirkan sistem organisasi yang aktif.

Urutan penerapan dari proses transformasi 5S adalah :



Gambar 2.2. Urutan Penerapan 5S

5S merupakan konsep yang sangat sederhana sehingga mudah dimengerti baik tujuan maupun penerapannya sehingga dapat segera diambil oleh perusahaan untuk meningkatkan standar pengawasan, meningkatkan karakter/ martabat perusahaan dan menghadirkan sistem organisasi yang aktif serta keselamatan tempat kerja. Namun, 5S ini sulit sekali diterapkan dengan benar. 5S merupakan konsep yang sangat mendasar, sebegitu mendasarnya sehingga banyak orang beranggapan bahwa sikap kerja yang produktif dan tempat kerja yang tertata dengan baik dan rapi timbul dengan sendirinya. Tetapi pada kenyataannya menunjukkan bahwa hal tersebut masih harus diciptakan.

5S yang dianggap mendasar dan sederhana ini ternyata sekarang telah merupakan kurikulum dari beberapa program studi universitas di Indonesia. Bahkan, Asian Institute of Management di Filipina lebih awal memasukkan 5S ke dalam kurikulumnya. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya 5S, khususnya dalam manajemen produksi.

Terdapat beberapa tujuan dan sasaran dari penerapan 5S (JICA-Ditjen IKM, 2007) :

1. Tujuan dari penerapan 5S
 - a. Pencegahan dan pengatasaan kebocoran bahan dan air
 - b. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas
 - c. Pengendalian buangan pabrik
 - d. Pelaksanaan dan pengendalian kebersihan lingkungan
 - e. Menciptakan lingkungan yang memudahkan bekerja, tempat kerja yang nyaman dan asri
 - f. Pelaksanaan penyimpanan/ handling, pengangkutan dan pemakaian bahan penolong
 - g. Untuk mencapai disiplin yang tinggi
 - h. Menyebarluaskan informasi sistem implementasi K3.

2. Sasaran dari penerapan 5S
 - a. Tercapainya efisiensi bahan baku, bahan penolong, energi dan air
 - b. Terciptanya tempat kerja yang bersih, cerah dan menyenangkan
 - c. Terawatnya peralatan dan perlengkapan
 - d. Terwujudnya disiplin kerja
 - e. Terjaganya K3
 - f. Tercapainya perbaikan mutu.

2.4. PRODUKSI BERSIH

2.4.1. Definisi Produksi Bersih

Pada awalnya, strategi pengelolaan lingkungan didasarkan pada pendekatan daya dukung lingkungan (*carrying capacity approach*), sehingga akibat terbatasnya daya dukung lingkungan alami dalam menetralkan pencemaran yang makin meningkat, maka upaya mengatasi masalah pencemaran berkembang ke arah pendekatan mengolah limbah yang terbentuk (*end-of-pipe treatment*). Pengelolaan pencemaran melalui pendekatan pengolahan limbah (*end-of-pipe treatment*), yang diperkenalkan sebagai salah satu strategi untuk melindungi lingkungan, ternyata bukan cara yang efektif dan hemat biaya. Oleh karena itu, strategi pengelolaan lingkungan harus diubah ke arah pencegahan pencemaran yang mengurangi terbentuknya limbah (*up-the-pipe*), yaitu dengan penerapan Produksi Bersih, mulai dari pemilihan bahan baku sampai dengan produk yang dihasilkan, memfasilitasi semua pihak untuk mengelola lingkungan secara hemat biaya serta memberi keuntungan baik finansial maupun non-finansial. Strategi ini merupakan paradigma baru dalam pengelolaan pencemaran lingkungan, sehingga masalah pencemaran lingkungan, terutama bagi industri, tidak lagi identik dengan pengeluaran tambahan yang menaikkan biaya produksi serta menjadi momok bagi industri

tersebut. Banyak kegiatan industri yang telah menerapkan Produksi Bersih memperlihatkan adanya penurunan biaya produksi, peningkatan efisiensi proses produksi dan memperoleh keuntungan yang lebih besar.

Persoalan lain yang muncul pada pendekatan *end-of-pipe treatment* adalah pencemaran dan kerusakan lingkungan tetap terjadi dan cenderung terus berlanjut, karena dalam prakteknya terdapat berbagai kendala, terutama masih rendahnya pentaatan dan penegakan hukum, masih lemahnya perangkat peraturan yang tersedia, serta masih rendahnya tingkat kesadaran. Kendala lain yang dihadapi dalam pendekatan pengolahan limbah (*end of pipe approach*) adalah (Djajadiningrat, 2001) :

1. Pendekatan ini sifatnya reaktif yaitu bereaksi setelah limbah terbentuk.
2. Tidak efektif dalam memecahkan masalah pencemaran lingkungan karena pada kenyataannya pengolahan limbah hanyalah mengubah bentuk limbah dan memindahkannya dari satu media ke media lain. Limbah tetap terbentuk, hanya medianya berubah dan seringkali tidak aman untuk dibuang ke lingkungan, karena tetap akan mencemari dan merupakan ancaman lebih lanjut bagi lingkungan dan manusia.
3. Biaya investasi dan operasi pengolahan dan pembuangan limbah relatif mahal, sehingga mengakibatkan tingginya biaya produksi dan harga jual produk.
4. Peraturan perundangan yang berlaku tidak didukung oleh penegakan hukum yang memadai, sehingga sering ditemukan pelanggaran.

Konsep Produksi Bersih merupakan pemikiran baru untuk lebih meningkatkan kualitas lingkungan dengan lebih bersifat proaktif. Konsep Produksi bersih (*Cleaner Production*) dicetuskan oleh UNEP (*United Nation of Environmental Program*) pada bulan Mei 1989. Pencegahan pencemaran (*Pollution Prevention-P2*) dan Produksi bersih (*Cleaner Production*) merupakan dua istilah yang dipakai dengan makna sama. Istilah *Pollution Prevention* dipergunakan di Amerika Utara (Amerika dan

Kanada), sedangkan Produksi bersih digunakan oleh UNEP dan negara-negara lain. UNEP menyatakan bahwa *Cleaner Production* merupakan suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara kontinyu pada proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan eko-efisiensi sehingga mengurangi resiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal, 1995) mendefinisikan **Produksi Bersih** sebagai *suatu strategi pengelolaan lingkungan yang preventif dan diterapkan secara terus-menerus pada proses produksi, serta daur hidup produk dan jasa untuk meningkatkan eko-efisiensi dengan tujuan mengurangi risiko terhadap manusia dan lingkungan.*

Definisi Produksi bersih menurut Kementerian Lingkungan Hidup, Produksi Bersih merupakan Strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara terus menerus pada setiap kegiatan mulai dari hulu ke hilir yang terkait dengan proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengurangi terbentuknya limbah pada sumbernya sehingga dapat meminimalisasi resiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia serta kerusakan lingkungan (KLH, 2003).

Adapun tujuan dari penerapan produksi bersih pada industri adalah untuk meningkatkan efisiensi sistem produksi yang meliputi efisiensi dan efektifitas penggunaan bahan baku, bahan penolong, air dan sumber energi sehingga akan dapat mengurangi limbah yang keluar dari proses. Sehingga dapat dikatakan produksi bersih merupakan upaya tatalaksana operasi yang lebih baik.

Pola pendekatan produksi bersih dalam melakukan pencegahan dan pengurangan limbah yaitu dengan strategi 1E4R (*elimination*= pencegahan, *reduce*= pengurangan, *reuse*= pakai ulang, *recycle*= daur ulang, *recovery*= ambil ulang). Prinsip-prinsip pokok dalam strategi produksi bersih dalam

Kebijakan Nasional Produksi Bersih (KLH, 2003) dituangkan dalam 5R (*Re-think, Reuse, Reduction, Recycle, Recovery*).

2.4.2. Teknik Pelaksanaan Produksi Bersih

Ada beberapa teknik pelaksanaan produksi bersih (Afmar, 1999) :

1. Pengurangan pada sumber

Pengurangan pada sumber merupakan pengurangan atau eliminasi limbah pada sumbernya. Upaya ini meliputi :

a. Perubahan Produk

Perancangan ulang produk, proses dan jasa yang dihasilkan sehingga akan terjadi perubahan produk, proses dan jasa. Perubahan ini dapat bersifat komprehensif maupun radikal. Perubahan produk dapat dilakukan pada produk itu sendiri atau pada kemasannya, dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu :

- Substitusi produk
- Konservasi produk
- Perubahan komposisi produk.

b. Perubahan Material Input

Perubahan Material Input dilaksanakan untuk mengurangi atau menghilangkan bahan berbahaya dan beracun yang masuk atau digunakan dalam proses produksi sehingga dapat menghindari terbentuknya limbah B3 dalam proses produksi. Penggantian bahan ini dapat berupa penyusunan formula baru yang komponennya kurang berbahaya atau tidak berbahaya dibandingkan dengan formula lama.

c. Volume Buangan diperkecil

Ada dua macam cara yang dapat dilakukan, yaitu :

- Pemisahan

Pemisahan limbah dimaksudkan untuk memisahkan limbah yang bersifat racun dan berbahaya dengan limbah yang tidak beracun dan mengumpulkan limbah yang bersifat dapat diolah kembali. Teknologi ini dipakai untuk mengurangi volume limbah dan menaikkan jumlah limbah yang dapat diolah kembali. Teknologi ini biasanya digunakan untuk mengumpulkan sisa air atau solven yang digunakan.

- Mengkonsentrasikan

Mengkonsentrasikan limbah pada umumnya untuk menghilangkan sejumlah komponen. Dilakukan dengan pengolahan fisik, misalnya pengendapan atau penyaringan. Komponen yang terpisah dapat digunakan kembali.

d. Perubahan Teknologi

Perubahan teknologi mencakup modifikasi proses dan peralatan. Tujuannya untuk mengurangi limbah dan emisi. Perubahan teknologi dapat dilaksanakan mulai dari yang sederhana dalam waktu singkat dan biaya yang murah sampai perubahan yang memerlukan investasi tinggi. Pengeluaran biaya yang tinggi untuk memodifikasi peralatan akan diimbangi dengan adanya penghematan bahan, meningkatnya kecepatan produksi dan menurunnya biaya pengolahan limbah.

e. Penerapan pengelolaan internal yang baik (*good housekeeping*).

2. Daur ulang

Daur ulang merupakan penggunaan kembali limbah dalam berbagai bentuk, diantaranya :

- a. Dikembalikan lagi ke proses semula
- b. Bahan baku pengganti untuk proses produksi yang lain

- c. Dipisahkan untuk diambil kembali bagian yang bermanfaat
- d. Diolah kembali sebagai produk samping.

Walaupun daur ulang limbah cenderung efektif dari segi biaya dibandingkan dengan pengolahan limbah, ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu bahwa proses daur ulang limbah harus mempertimbangkan bahwa semua upaya pengurangan limbah pada sumber telah dilakukan.

2.4.3. Manfaat Produksi Bersih

Ada beberapa manfaat penerapan produksi bersih :

1. Meningkatkan efisiensi dan efektifitas penggunaan bahan baku, energi dan sumber daya lainnya serta mengganti atau mengurangi penggunaan bahan baku berbahaya dan beracun sehingga dapat mengurangi jumlah dan toksisitas limbah dan emisi sebelum keluar dari proses. Dengan minimalisasi limbah ini maka kelestarian lingkungan hidup akan terlindungi.
2. Meningkatkan efisiensi dalam proses produksi sehingga dapat mengurangi biaya pengolahan limbah.
3. Mengurangi bahaya terhadap kesehatan dan keselamatan kerja.
4. Mengurangi dampak pada keseluruhan siklus hidup produk mulai dari pengambilan bahan baku sampai pembuangan akhir setelah produk tersebut digunakan.
5. Meningkatkan daya saing produk di pasar internasional dan pada akhirnya meningkatkan *image* yang baik bagi perusahaan.
6. Menghindari biaya pemulihan lingkungan.
7. Mendorong dikembangkannya teknologi pengurangan limbah pada sumbernya dan produk ramah lingkungan.

2.5. SISTEM MANAJEMEN LINGKUNGAN

Selain eko-efisiensi dan produksi bersih, perangkat lain yang dipergunakan dalam rangka meningkatkan kinerja lingkungan adalah Sistem Manajemen Lingkungan. Pada dasarnya Sistem Manajemen Lingkungan (*Environmental Management System*), yang lebih dikenal dengan Manajemen ISO 14001 adalah standar manajemen lingkungan yang sifatnya sukarela, tetapi konsumen menuntut produsen untuk melaksanakan program sertifikasi tersebut. Keseluruhan isi dari ISO 14001-2004 telah diterjemahkan ke dalam SNI 19-14001-2005 tentang Sistem Manajemen Lingkungan.

Pelaksanaan program sertifikasi ISO 14001 dapat dikatakan sebagai tindakan proaktif dari produsen yang dapat mengangkat citra perusahaan dan memperoleh kepercayaan dari konsumen. Maka dengan demikian pelaksanaan Sistem Manajemen Lingkungan (SML) berdasarkan Standar ISO Seri 14001 bukan merupakan beban tetapi justru merupakan kebutuhan bagi produsen.

Sistem Manajemen Lingkungan memberikan mekanisme untuk mencapai dan menunjukkan performansi lingkungan yang baik, melalui upaya pengendalian dampak lingkungan dari kegiatan, produk dan jasa. Sistem tersebut juga dapat digunakan untuk mengantisipasi perkembangan tuntutan dan peningkatan performansi lingkungan dari konsumen, serta untuk memenuhi persyaratan peraturan lingkungan hidup dari pemerintah.

Menurut Badan Standardisasi Nasional (2005), agar dapat dilaksanakan secara efektif, sistem manajemen lingkungan (SNI 19-14001-2005) atau ISO 14001 mencakup beberapa unsur utama sebagai berikut :

a. Kebijakan lingkungan

Kebijakan lingkungan mencerminkan komitmen manajemen puncak untuk mentaati persyaratan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan persyaratan lain, untuk mencegah pencemaran dan untuk

memperbaiki secara berkelanjutan. Pencegahan pencemaran pada sumber merupakan praktek yang paling efektif sebab dapat memberikan manfaat ganda untuk menghindari timbulnya limbah dan emisi sekaligus menghemat sumber daya. Hierarki dari pencegahan pencemaran: pengurangan/ eliminasi pada sumber, penggunaan kembali/ reuse, recovery dan pembuangan terkendali.

b. Perencanaan

Perencanaan mencakup identifikasi aspek lingkungan dan persyaratan peraturan lingkungan hidup yang bersesuaian, penentuan tujuan pencapaian dan program pengelolaan lingkungan.

c. Penerapan dan operasi

Penerapan dan operasi mencakup tanggung jawab dan wewenang, pelatihan, komunikasi, dokumentasi, pengendalian dokumen, pengendalian operasional dan tanggap darurat.

d. Pemeriksaan

Pemeriksaan mencakup pemantauan dan pengukuran (seperti BOD, COD, pH, suhu), evaluasi penataan, tindakan perbaikan dan pencegahan, pengendalian rekaman, audit internal.

e. Tinjauan manajemen

Tinjauan manajemen mencakup sistem manajemen lingkungan, walaupun tidak semua unsur sistem manajemen lingkungan perlu ditinjau sekaligus pada waktu yang sama dan proses tinjauan dapat dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu.

Tujuan secara menyeluruh dari penerapan Sistem Manajemen Lingkungan (SML) yaitu untuk mendukung perlindungan lingkungan dan pencegahan pencemaran yang seimbang dengan kebutuhan sosial ekonomi serta untuk menjaga kelangsungan hidup tumbuhan dan binatang dalam kondisi terbaik yang paling memungkinkan.

Adapun manfaat utama dari program sertifikasi ISO 14001 (SNI 19-14001-2005) antara lain :

- a. Dapat mengidentifikasi, memperkirakan dan mengatasi resiko lingkungan yang mungkin timbul
- b. Dapat menekan biaya produksi
- c. Dapat mengurangi kecelakaan kerja
- d. Memelihara hubungan baik dengan masyarakat, pemerintah dan pihak-pihak yang peduli terhadap lingkungan
- e. Memberikan jaminan kepada konsumen mengenai komitmen pihak manajemen puncak terhadap lingkungan.

Dengan implementasi sistem manajemen lingkungan yang tertuang di dalam sertifikat ISO 14001 atau SNI 19-14001-2005, maka diharapkan semua standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah di dalam berbagai peraturan perundang-undangan bisa dijaga dan dipenuhi persyaratannya.

2.6. DESKRIPSI PROSES PEMBUATAN KERTAS

2.6.1. Konsep Proses

Selain memproduksi kertas dari bahan baku *bagasse*, PT. Kertas Leces juga memproduksi kertas dari kertas bekas.

Proses pembuatan pulp dibagi menjadi 3 tahap :

1. Proses penghilangan tinta yang dikenal dengan proses *deinking*.
2. Proses pembersihan pulp dari partikel- partikel berat maupun ringan yang terikat dengan kotoran yang tidak dikehendaki yang disebut dengan proses *screening* dan *cleaning*.
3. Proses pemutihan pulp dengan menggunakan bahan- bahan kimia yang dikenal dengan proses *bleaching*.

2.6.2. Langkah – Langkah Proses

2.6.2.1. Proses deinking dengan Sistem Flotasi

1. Proses Pelumatan Kertas Bekas

Kertas bekas yang banyak digunakan adalah koran bekas (ONP) sebanyak 70 % dan majalah bekas (OMG) sebanyak 30 %. Tumpukan bal koran bekas dan majalah bekas yang terikat kawat ditempatkan pada conveyor beban horizontal, kemudian setelah ikatan kawat dilepas dengan tangan, disortir untuk dipisahkan dari kotoran seperti plastik, karet dan koran atau majalah yang terbakar sinar matahari.

Koran bekas yang telah disortir dimasukkan dalam hydropulper dengan bak berbentuk D (D-shape tub) kapasitas 50 m³/jam (305 ton/hari), dengan ditambah air panas yang berfungsi untuk mempercepat penguraian serat-serat kertas. Juga ditambah NaOH dengan prosentase $\pm 1,5$ %, sehingga PH kurang dari 10, deinking agent jenis A sebagai surfactant juga diatur untuk melepas tinta dalam seratnya. NaOH dan DI A memerlukan air untuk mendekati dan memasuki celah tinta dan serat secara mudah untuk membantu pengelupasan tinta dari serat dalam hydropulper. Bahan kimia yang dimasukkan adalah NaOH sebanyak 2 - 3 kg/ton pulp dan DI A sebanyak 1 - 1,5 kg/ton pulp. Di dalam hydropulper dilakukan proses pengadukan untuk mempercepat proses penghancuran serat kertas dengan waktu pelumatan untuk penguraian serat selama 10 menit.

Kotoran-kotoran berukuran besar yang terikut seperti uang logam, kain dan karet tidak dapat dilumatkan dalam hydropulper dan berada di dasar hydropulper, yang kemudian dibuang ke drainer.

Sistem ragger dan hydropurge beroperasi untuk membuang kotoran dan bahan-bahan asing secara kontinyu seperti kawat-kawat, benang plastik dan bahan-bahan yang tidak terurai sebelum terpecah ke bentuk kecil.

Sedangkan selectpurge yang merupakan mesin penyaring dan pembersihan kotoran/ reject yang bertipe drum untuk buangan hydrapurge, membuang kotoran- kotoran tersebut keluar dari sistem.

2. Proses Screening (Penyaringan)

Dari hydrapulper, pulp kemudian ditampung dalam tangki penampungan 1, kemudian masuk ke dalam HD cleaner. Di dalam HD cleaner terjadi proses penyaringan kasar seperti plastik, klep dan lain- lain. Prinsip HD cleaner adalah memisahkan bahan berdasarkan berat jenisnya. Karena adanya perbedaan tekanan antara inlet dan outlet maka acceptnya terangkat ke atas sehingga rejectnya berupa pasir, kerikil dan tanah akan turun ke bawah dan dibuang.

Dari HD cleaner, pulp kemudian dimasukkan dalam tangki penampungan 3 untuk menghomogenkan serat, dan masuk ke dalam multi function screen (MF screen). MF screen memberikan efisiensi penyaringan yang tinggi dengan menjaga laju buangan sekecil mungkin sehingga memperkecil pemakaian energi. Penyaringan sekunder menggunakan Voith 21 screen dengan profil penyaring silinder. Sedangkan penyaring ketiga adalah vibrating screen.

Dari MF screen, accept ditampung di tangki 6, selanjutnya secara berurutan dari tangki 6 akan masuk ke thickener, screw press, preheating, micar, HD soaking, dan selanjutnya ke flotator. Sebelum masuk ke micar processor, konsistensi bubur harus dipekatkan menjadi sekitar 25 – 30 % dari konsistensi 4 – 5 %.

Bubur yang keluar dari screw press diumpankan ke preheating screw conveyor, kemudian bubur yang kental dipecah dalam bentuk kecil dengan steam. Semua bahan- bahan kimia dicampur, seperti NaOH, Na_2SiO_3 , DI A, DI B, tanpa H_2O_2 . DI A berfungsi untuk menarik partikel tinta dan serat, dan mengumpulkan partikel- partikel tinta sehingga menjadi partikel

yang lebih besar, sedangkan DI B berfungsi untuk menghasilkan busa dan mengapungkan butiran tinta.

Hanya hidrogen peroksida yang ditambahkan pada pertengahan micar dan dicampur dengan pulp. Micar processor bekerja seperti suatu pencampur bahan kimia yang berkonsistensi tinggi.

Partikel tinta yang terpisah pada proses penguraian serat $\pm 44 - 55\%$ dan harus segera dibuang agar mendapatkan kualitas yang lebih baik. Dua buah flotator digunakan untuk tujuan agar partikel- partikel tinta kecil, abu dan bahan- bahan organik dapat dibuang keluar dari proses, white water yang diperoleh pada flotation cell yang ada kebanyakan akan digunakan untuk air pengencer di bak hydropulper.

Campuran bubur dengan steam dan bahan kimia diumpankan dari micar ke tangki perendaman (HD soaking tank) bertekanan tinggi melalui 2 screw conveyor horizontal dan pengangkut vertikal, dengan waktu tinggal pulp dalam tangki 120 menit dan suhu $55 - 65 ^\circ\text{C}$.

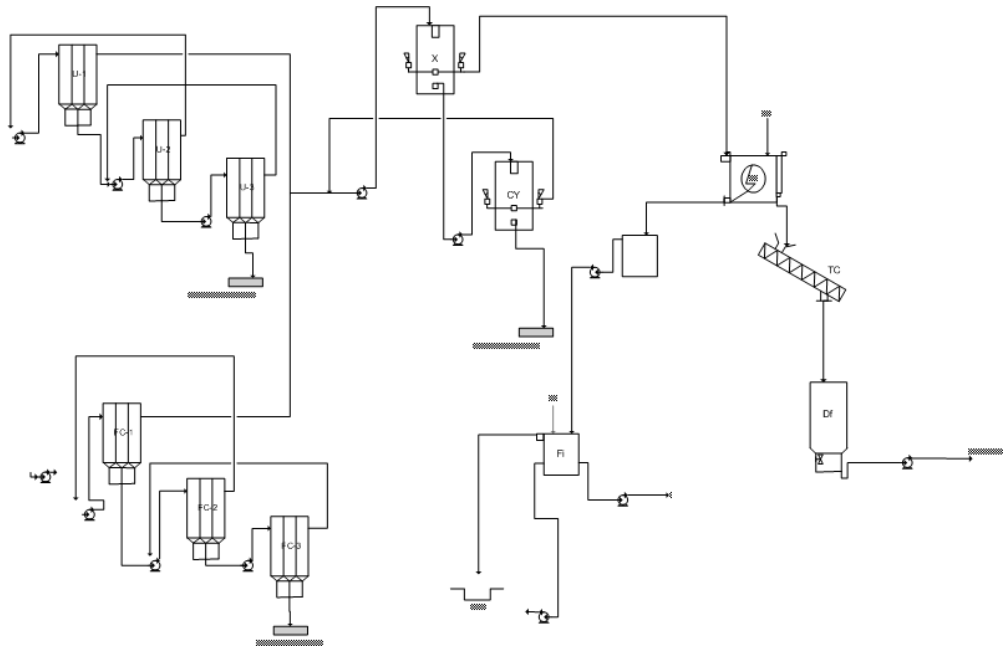
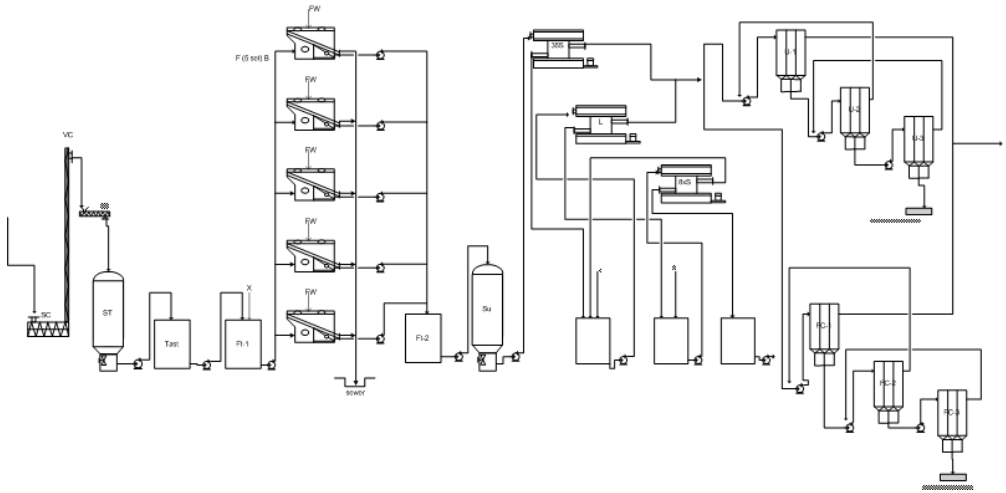
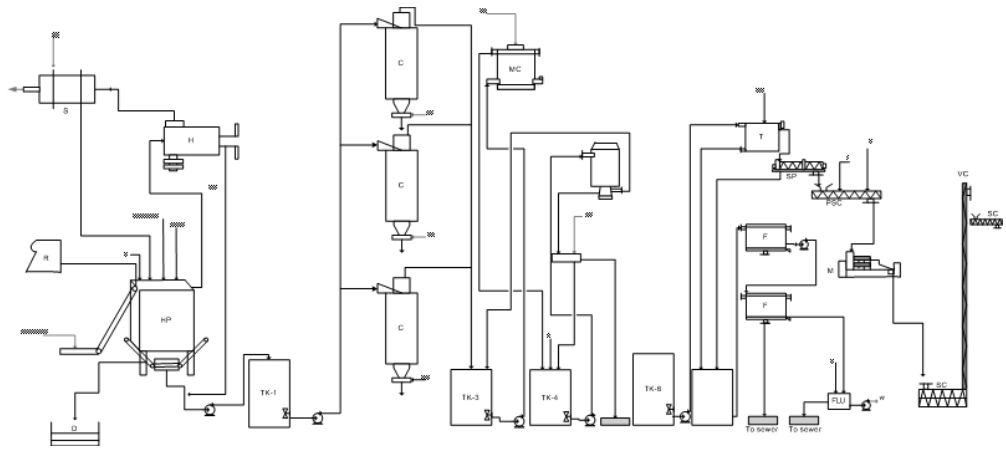
3. Proses Flotasi (Pengapungan)

Tangki flotasi berfungsi untuk memisahkan tinta dari bubur pulp. Pulp akan mengendap ke bawah sedangkan tinta mengapung ke atas bersama dengan busa. Ada 5 unit flotator pada sistem ini yang dipasang paralel, acceptnya langsung ditampung pada surge tank, selanjutnya ditransfer ke PSN (New Lehman Contoured Slot Plate) Screen. Accept PSN screen dan accept CH 7 Lamort screen dikirim ke ultracclone dan forward cleaner, sedangkan rejectnya diumpankan ke CH 7 Lamort screen. Dari CH 7 Lamort screen rejectnya masuk ke 8X PSN screen. Accept dari 8X PSN screen masuk kembali untuk disaring dalam CH 7 Lamort screen, sedangkan rejectnya dibuang.

Forward cleaner lama dan 3 tingkat ultracclone yang baru secara efektif digunakan untuk membuang partikel- partikel kecil padat, misalnya partikel dari pasir, gumpalan serat, lapisan tinta dan bahan pernisi.

Accept dari forward cleaner dan ultracclone dikirim ke X-clone dan cyclotec untuk memisahkan kotoran ringan seperti wax, styfoam, lem plastik dengan cara sentrifugal. Accept dari X-clone masuk ke TMP decker kemudian dengan menggunakan conveyor pulp diangkut menuju filter drum dan siap ke paper machine 5 untuk dijadikan produk kertas koran. Deinking pulp yang dihasilkan dari deinking unit mempunyai brightness 56° GE, freeness $47 - 49^{\circ}$ SR, dengan PH 7 – 8.

Diagram alir proses pembuatan pulp deinking dengan sistem flotasi di unit deinking plant, PT. Kertas Lece dapat dilihat pada gambar berikut.



2.6.2.2. Proses Pembuatan Kertas

Proses yang ditinjau untuk proses pembuatan kertas adalah pembuatan kertas koran di unit paper machine V. Bahan baku utamanya adalah pulp deinking, broke pulp, pulp kayu (LBKP) dan pulp bagasse. Pelaksanaan operasi pada pembuatan kertas pada prinsipnya memiliki 3 tahap, yaitu :

1. Penyiapan Serat

Tahap ini merupakan penyiapan bahan baku yang akan digunakan. Komposisi pulp bagasse dan pulp deinking yang dicampurkan tergantung dari jenis kertas yang akan dihasilkan.

Persiapan yang perlu dilakukan meliputi :

a. Pulp kayu

Pulp kayu yang digunakan adalah LBKP (long leaf bleached kraft pulp). Merupakan serat pendek yang berfungsi untuk menambah kekuatan kertas yang dihasilkan. Pemakaian pulp kayu ini sekitar 14% dari jumlah keseluruhan bahan. Pembuatan bubur dari kayu ini dilakukan dalam batch pulper. Bubur dengan konsistensi 5 % dipompa ke vertical dump chest yang dilengkapi dengan pengaduk. Kemudian dipompa ke HD cleaner untuk memisahkan impuritas yang mungkin ada sehingga konsistensi menjadi 4,7 %, selanjutnya diolah di disk refiner, selanjutnya kemudian dikirim ke mixer vat.

b. Pulp bagasse

Bagasse berasal dari pulp plant III, dipompa ke vertical dump chest, kemudian masuk ke disk refiner (konsistensi 4 %) melalui HD cleaner terlebih dahulu, selanjutnya dikirim ke mixer vat. Pemakaian bagasse dalam campuran ini 5 – 30 %.

c. Pulp ONP

Pulp ONP masuk ke paper machine V, ditampung dalam chest 1 dan 2 dengan konsistensi 3,5 %.

d. Broke pulp

Broke pulp merupakan kertas- kertas yang tidak terpakai dan tidak memenuhi spesifikasi produk, termasuk gulungan kertas dengan sambungan 2 dan 3. Broke pulp diambil dari couch pit, dry and pulper, dikumpulkan pada broke chest dan dipompa ke deflaker untuk memisahkan gumpalan serat serta menghancurkan potongan- potongan kertas yang masih belum rata, kemudian dipompa ke mixing vat. Pemakaian broke pulp pada campuran ini adalah sekitar 13 %.

2. Pengisian, Pembebanan dan Pendarihan

Campuran pulp pada mixing chest perlu ditambah dengan bahan-bahan aditif antara lain tapioka, OBA, CaCO_3 . Bila campuran telah homogen maka pulp dikirim ke machine chest yang dilengkapi dengan pengaduk dan level control system (konsistensi 3 %). Pulp dan mixing chest dikirim ke gilingan serabut (trimming refiner) untuk penyerabatan gumpalan- gumpalan yang masuk melalui stuff box yang berfungsi mengatur kestabilan aliran umpan di refiner.

Keluar dari trimmer chest cleaner (konsistensi 0,85 %), masuk ke centrifugal cleaning steam stage 1 di mana sistem ini terdiri dari 4 stage. Dari white water chest, diumpankan ke centrycleaner tahap 1, yang kemudian diumpankan lagi ke centrycleaner tahap 2. Produk yang ringan diumpankan ke deculator dan yang berat diumpankan ke centrycleaner tahap 3 dan seterusnya sampai tahap 4, di mana bagian ringannya diumpankan ke deculator dan yang berat dikeluarkan sebagai effluent.

3. Pembentukan Lembaran Kertas

Head box dengan tekanan sekitar 0,5 bar dan mempunyai fungsi utama mereduksi aliran turbulen pulp menjadi aliran yang uniform. Head box dilengkapi dengan level pressure control yang mengatur aliran suspensi ke wire part. Aliran tersebut melalui slice yang berfungsi membentuk sheet pada wire. Slice terdiri dari 2 bagian yaitu top slice yang

dapat diatur sesuai dengan grammature yang diinginkan dan bottom slice lip (diam).

Pada wire part akan terjadi pengurangan kadar air dan perapatan serat-serat. Air dari wire akan ditampung pada back water chest. Wire part pada paper V adalah duo former dengan tipe f yang mempunyai ukuran kasa 70 mesh. Wire berputar dan direntangkan pada bottom wire yang terdiri dari forming roll, wire roll, regulating roll, pivotable wire roll, tensin roll.

Lembaran kertas kemudian dikenakan pengepressan pada press pulp sehingga kadar keringnya menjadi 38 – 42 % sebelum dilakukan pemotongan pada tepi kertas.

Unit ini terdiri dari 3 alat pengepress yang dikombinasi dengan bentuk trinip press. Selanjutnya lembaran kertas dikeringkan pada dryer part yang berjumlah 43 drum dryer, yang dikelompokkan berdasarkan koordinasi powernya, yaitu :

- Seksi 1, terdiri dari 7 dryer
- Seksi 2, terdiri dari 8 dryer
- Seksi 3, terdiri dari 8 dryer
- Seksi 4, terdiri dari 10 dryer
- Seksi 5, terdiri dari 10 dryer

Pengelompokkan ini dilakukan agar mudah dalam pengoperasiannya, sedangkan koordinasi steaming dibagi menjadi 3 seksi di mana masing-masing seksi dilengkapi dengan vacuum condensor untuk memisahkan kondensat yang terjadi sehingga kebutuhan steam dapat dikurangi.

Pada unit ini diharapkan dry content kertas menjadi 93 – 94 %. Proses pengeringan kertas dimulai pada suhu 60 °C. Dan naik secara perlahan-lahan sampai 90 °C. Hal ini diharapkan akan diperoleh temperatur yang tinggi secara perlahan-lahan dan merata, sebab pada

dryer pertama, kertas berada di antara felt dan dryer sehingga tidak diperlukan pemanasan pada temperatur yang tinggi. Pada dryer ke-2 kertas terletak di luar felt sehingga memudahkan panas yang lebih tinggi. Setelah melalui dryer pulp kertas dilewatkan ke four roll calender yang berfungsi untuk menghaluskan kertas, kemudian dilewatkan pulp roll untuk dibentuk roll sebelum kertas masuk proses finishing. Hasil kertas koran dengan grammature 44,8 gsm mempunyai brightness 69 ° GE, kadar air 7 %, thickness 0,074 mm, strength index 180 km, opasitas 945, smoothness FS/MS 170/250.

4. Proses Finishing di Paper Machine V

Jumbo roll dari pop roll dilewatkan slitter dan winder machine untuk pemotongan dalam bentuk roll sesuai ukuran yang diinginkan. Jika ingin dalam bentuk lembaran maka kertas dilewatkan dalam winder machine dan cross cutter machine. Selanjutnya roll atau lembaran kertas dilakukan pembungkusan. Umumnya kertas koran diproduksi dalam bentuk roll untuk kebutuhan percetakan dalam jumlah yang besar.

2.7. UNIT PENGOLAHAN LIMBAH

Pengolahan limbah di PT. Kertas Leces mengalami perkembangan sesuai pabriknya, yaitu :

1. Tahun 1940 – 1974, air limbah langsung dibuang ke sungai.
2. Tahun 1974 – 1984, air limbah ditampung dulu pada bak- bak pengendapan, baru dibuang ke sungai.
3. Tahun 1984 – 1986, mulai meningkat dengan dibangunnya mechanical screening dengan hidrasieve, juga didirikan chemical recovery untuk air buangan dengan proses pulping.
4. Tahun 1986 lebih meningkat lagi dengan adanya pengolahan air limbah dengan biological treatment pada effluent treatment plant (ETP).

Pengolahan air limbah ini bertujuan untuk menghilangkan zat- zat pencemar organik, baik yang tersuspensi, koloid, maupun yang terlarut, sebelum dibuang ke badan air.

Berdasarkan kandungan limbah yang berada di dalamnya, pengolahan limbah dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. Pengolahan limbah yang mengandung bahan yang masih dapat didaur ulang, dilakukan di unit chemical recovery plant (CRP).
2. Pengolahan limbah yang tidak mengandung bahan- bahan yang dapat didaur ulang. Pengolahan limbah jenis ini dilakukan di unit effluent treatment plant (ETP).

Penanganan limbah di unit effluent treatment plant terdiri dari lima tahap :

- a. Penyaringan / screening

Dimaksudkan untuk memisahkan limbah dari kotoran- kotoran besar dan dapat mengganggu pengolahan limbah berikutnya.

- b. Pengendapan pertama

Tahap ini dirancang untuk menghasilkan lumpur dengan kepadatan tinggi. Pengendapan dilakukan dalam clarifier berdiameter 46 m dengan retention time 4,6 jam. Endapan lumpur dipompa dan ditampung pada unit pengentalan lumpur untuk dipadatkan kemudian dibuang. Sedangkan cairannya secara overflow dikirim ke unit aerator. Pada pengendapan tahap pertama ini diinginkan BOD turun sekitar 15 ppm.

- c. Pengolahan organik

Pengolahan organik dilakukan dalam tangki aerasi. Kapasitasnya 2.850 m³/jam dengan kandungan zat padat sebesar 460 kg/jam dan BOD₅ sebesar 322 mg/liter. Kebutuhan oksigen teoritis sebesar 2.150 kg/jam dengan waktu resistensi 1 jam. Pada tahap ini juga ditambahkan unsur nitrogen dan phospor dalam bentuk diamonium phospat (DAP) serta

urea. Selain itu juga ditambahkan flokulan yang berupa polielektrolit di bagian pengolahan. Selanjutnya suspensi yang terjadi ke unit pengendapan kedua.

d. Pengendapan kedua

Seperti halnya pengendapan pertama, pengendapan kedua dilakukan di clarifier, berdiameter 43 m. Waktu tinggal 6,4 jam dengan kecepatan rising $0,66 \text{ m}^3/\text{jam}$. Lumpur hasil pengendapan dikirim ke unit pengolahan lumpur sebelum dibuang, sedangkan cairannya dapat langsung dibuang ke sungai.

e. Pengolahan lumpur

Dalam proses ini, lumpur dikurangi kandungan airnya secara mekanik menggunakan press wire. Lumpur berasal dari : *turbin circulation*, pengolahan biologis dan dari pencucian ampas tebu.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. KERANGKA PENELITIAN

Penelitian tentang studi evaluasi perencanaan pengelolaan lingkungan melalui pendekatan eko-efisiensi pada unit deinking plant, PT. Kertas Leces ini dilakukan dengan metode penelitian kuantitatif.

Penelitian ini dilakukan melalui survey atau pengamatan langsung di lapangan dengan mengumpulkan data yang dilakukan selama beberapa hari, di mana proposisi yang digunakan pada awal observasi akan mengalami perubahan disesuaikan dengan perkembangan penelitian di lapangan. Peneliti berupaya untuk mengkaji upaya penerapan konsep eko-efisiensi yang dilaksanakan oleh PT. Kertas Leces Probolinggo (deinking plant), untuk selanjutnya dibuat suatu evaluasi dari sisi ekonomi maupun pengaruhnya terhadap lingkungan.

Tipe penelitian yang digunakan adalah deskriptif, karena memenuhi ciri-ciri sebagai berikut (Kountur, 2007) :

- ❖ Berhubungan dengan keadaan yang terjadi saat ini
- ❖ Memberikan gambaran dan uraian atas keadaan (obyek) yang diteliti tanpa memberikan perlakuan/ treatment. Atau dengan kata lain, tidak ada manipulasi terhadap obyek/ variabel yang diteliti.

Secara garis besar, penelitian yang dilakukan dapat diringkas dalam suatu tahapan penelitian sebagai berikut :

- Pertama-tama dilakukan studi literatur dari sumber- sumber tercetak berkaitan dengan obyek penelitian , antara lain mengenai teori- teori produksi bersih, eko-efisiensi, *good housekeeping* dan lain- lain.
- Observasi/ pengamatan terhadap keseluruhan proses produksi di unit deinking plant PT. Kertas Leces dari input bahan baku, bahan penolong/

bahan kimia dan air, sampai terbentuknya output yang diinginkan berupa pulp yang akan disupply ke PM5 untuk bahan baku pembuatan kertas. Adapun tujuan observasi ini adalah untuk mengamati dan mengidentifikasi secara langsung indikasi adanya inefisiensi dalam penggunaan bahan baku, bahan penolong/ bahan kimia dan air yang digunakan dalam tahapan proses produksi sehingga menimbulkan keluaran bukan produk yang lebih besar.

- Pengumpulan dan pencatatan data yang dilakukan di unit deinking plant yang diperlukan sebagai bahan analisis dan evaluasi. Data ini diperoleh dengan cara observasi/ pengamatan dan wawancara langsung dengan obyek yang diteliti. Tujuan dari langkah pencatatan dan pengumpulan data ini adalah untuk mengidentifikasi potensi optimalisasi dari setiap tahapan proses.

- Analisis data

Menganalisa data yang diperoleh di unit deinking plant dan melakukan analisa sebab-sebab timbulnya inefisiensi/ keluaran bukan produk dan biaya yang ditimbulkan dengan adanya keluaran bukan produk serta dampaknya terhadap kinerja perusahaan dan lingkungan.

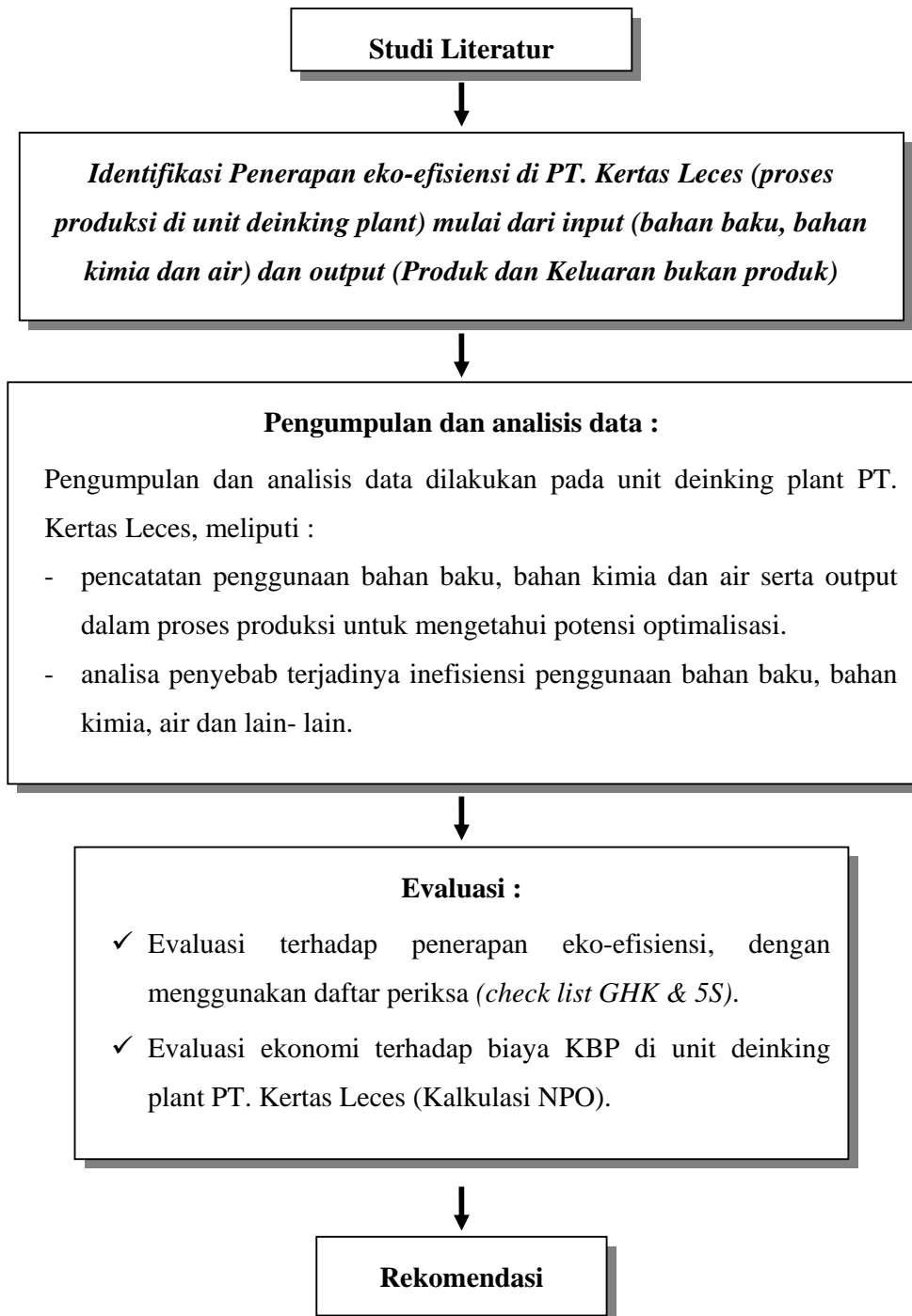
- Evaluasi

Dari hasil analisis data di atas, dilakukan evaluasi ekonomi terhadap biaya yang harus ditanggung perusahaan akibat adanya inefisiensi/ keluaran bukan produk (KBP) di unit deinking plant PT. Kertas Leces, dengan metode kalkulasi NPO.

- Rekomendasi

Dari hasil evaluasi di atas, disusun rekomendasi/ saran- saran berupa alternatif-alternatif perbaikan yang dapat direncanakan dan dilaksanakan oleh perusahaan pada masa yang akan datang berdasarkan pertimbangan dari aspek teknis maupun non teknis.

Skema tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

3.2. JENIS DAN SUMBER DATA

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder.

- a. Data Primer, diperoleh langsung dari hasil wawancara dan observasi yang dilakukan pada proses produksi di unit deinking plant PT. Kertas Leces Probolinggo, yang meliputi data penggunaan bahan baku, bahan kimia, air, produksi pulp serta keluaran bukan produk yang dihasilkan.
- b. Data sekunder, diperoleh dari sumber- sumber tercetak melalui literatur, laporan perusahaan maupun tulisan ilmiah yang terkait dengan obyek penelitian dan permasalahan yang diteliti.

3.3. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Data penelitian dikumpulkan berdasarkan interaksi langsung antara peneliti dengan sumber data. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode survey (*survey method*), meliputi ;

- a. Observasi/ pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap obyek yang diteliti dilakukan pada unit deinking plant PT. Kertas Leces Probolinggo, yang meliputi penggunaan bahan baku, bahan kimia, air dan output yang dihasilkan dari keseluruhan tahapan proses produksi. Untuk mengidentifikasi potensi optimalisasi maupun analisis penyebab terjadinya inefisiensi antara lain dipergunakan daftar periksa (*check list*) yang memuat hal- hal yang berkaitan dengan bahan, limbah, penyimpanan dan penanganan bahan, air dan air limbah, energi, serta perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja. Di samping itu, untuk melengkapi proses identifikasi dipergunakan juga *check list* aplikasi 5S/ 5R di unit deinking plant PT. Kertas Leces (Persero).
- b. Melalui wawancara/ interview langsung.

3.4. ANALISIS DATA

Data yang diambil masih dalam bentuk data mentah yang akan dipakai sebagai dasar perhitungan dan analisis. Metode yang digunakan dalam melakukan analisis adalah :

- a. Deskriptif, yaitu dengan melukiskan / menggambarkan keadaan obyek penelitian berdasarkan faktor- faktor yang ada dengan cara mengidentifikasi adanya inefisiensi atau keluaran bukan produk, untuk kemudian dianalisis beberapa faktor penyebab timbulnya inefisiensi tersebut serta dampaknya terhadap kinerja perusahaan dan lingkungan.
- b. Kuantitatif. Pada penelitian ini akan diuraikan kalkulasi biaya yang harus ditanggung oleh PT. Kertas Leces akibat adanya keluaran bukan produk di unit deinking plant. Dalam pendekatan eko-efisiensi, analisis biaya dilakukan dengan pendekatan perhitungan input dan output pada setiap tahapan kegiatan atau proses (metode kalkulasi NPO). Secara umum, total biaya NPO berkisar antara 10%-30% dari total biaya produksi.

Dalam penelitian ini, perhitungan item biaya hanya dibatasi pada input/ jumlah penggunaan bahan baku, bahan kimia dan air (tidak termasuk biaya overhead). Perhitungan penggunaan bahan kimia didasarkan pada standar bulletin plant penunjang (deinking plant) yang dikeluarkan oleh perusahaan (*terlampir*). Persentase penggunaan bahan kimia terhadap produk pulp deinking berdasarkan standar adalah sebagai berikut: Pada proses repulping; NaOH (0,25%), DI-360 (0,125%) dan pada proses bleaching; NaOH (1,82%), Na_2SiO_3 (4,21%), DI-360 (0,115%), DI-370 (0,3%).

Sedangkan persentase Keluaran Bukan Produk (KBP) didasarkan pada pendekatan index reject dari penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Sinaga, 2002), karena tidak memungkinkan untuk melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan.

Adapun perangkat eko-efisiensi yang digunakan dalam analisis data adalah: *Good Housekeeping* (GHK), *Environment oriented Cost Management* (EoCM) atau Manajemen Biaya Berorientasi Lingkungan dan *Chemical Management* (CM). Di samping menggunakan perangkat GHK, untuk mengidentifikasi langkah pengelolaan internal yang baik dipergunakan pula analisis 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*).

Analisis 5S/ 5R diperlukan untuk mengetahui sejauh mana perusahaan telah mengaplikasikan metode 5S dengan baik, terutama berkaitan dengan upaya penerapan tata kelola internal yang baik (*good housekeeping*) dan eko-efisiensi, khususnya di unit deinking plant.

Pola penilaian aplikasi 5R/ 5S yang digunakan di unit deinking Plant PT. Kertas Leces, Persero adalah berdasarkan standar penilaian Propinsi Jawa Timur.

Kategori penilaian yang dipakai adalah :

No.	Kategori Penilaian	Nilai Huruf	Nilai Angka
1.	kondisi 5R/ 5S yang baik sekali/ <i>excellent</i>	A	5
2.	kondisi 5R/ 5S yang cukup baik/ agak baik	B	4
3.	kondisi 5R/ 5S yang cukup/ biasa- biasa	C	3
4.	kondisi 5R/ 5S yang kurang/ agak jelek	D	2
5.	kondisi 5R/ 5S yang sangat kurang/ paling jelek	E	1

3.5. EVALUASI DATA

Dari hasil analisis data dengan menggunakan 3 perangkat eko-efisiensi (GHK, EoCM dan CM) dan juga dengan menggunakan 5S check form, kemudian dilakukan evaluasi untuk mengetahui beberapa point permasalahan yang dapat dijadikan saran/ rekomendasi perbaikan berkaitan dengan upaya eko-efisiensi dan tata kelola internal yang baik.

Evaluasi terhadap aplikasi 5S di unit deinking plant pada tanggal 27 Maret 2008 mengacu pada kategori penilaian berdasarkan standar penilaian Propinsi Jawa Timur. Di mana makin rendah nilainya, menunjukkan aplikasi 5S makin kurang.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

4.1.1. Lokasi Pabrik

PT. Kertas Leces terletak di Desa Sumber Kedawung Kecamatan Leces, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur, dengan perincian lokasi pabrik sebagai berikut :

- Berjarak 112 km sebelah timur Surabaya.
- Berjarak 114 km dari Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya yang merupakan pelabuhan ekspor dan impor.
- Berjarak 12 km dari Kota Probolinggo dan 14 km dari pelabuhan laut Probolinggo.
- Terletak pada jalur lalu lintas Surabaya – Banyuwangi.

Alasan- alasan yang menjadi dasar pemilihan lokasi PT. Kertas Leces Probolinggo adalah sebagai berikut :

a. Dekat dengan sumber air

Air merupakan salah satu kebutuhan utama pabrik kertas. Kebutuhan air PT. Kertas Leces berasal dari sumber air Ronggojalu, dengan kapasitas 10.000 m³/ jam, yang berjarak lebih kurang 1,7 km dari pabrik. Di samping itu, air berasal dari sumber air Kramat dengan kapasitas 850 m³/jam, berjarak 300 km dari pabrik. Kondisi air dari kedua sumber tersebut sangat bersih sehingga dapat langsung dipakai sebagai air untuk proses. Tetapi untuk boiler, dilakukan treatment terlebih dahulu sehingga memenuhi standar desain.

b. Dekat dengan sumber bahan baku

Bagasse yang merupakan bahan baku mudah diperoleh dari pabrik gula yang banyak terdapat di wilayah Jawa Timur, seperti Semboro dan Jatiroto, yang lokasinya relatif dekat dengan PT. Kertas Leces. Sedangkan bahan baku kertas bekas selain diimpor dari luar negeri, dapat diperoleh dari rumah tangga, bisnis eceran, perkantoran dan percetakan/ konverting.

c. Dekat dengan sarana transportasi

Letak pabrik yang strategis pada jalur lalu lintas Surabaya-Banyuwangi, dekat dengan stasiun kereta api Leces, serta dekat dengan pelabuhan laut Probolinggo, sehingga memudahkan sistem transportasi untuk produksinya.

d. Tersedianya tenaga kerja

Banyak tenaga kerja yang tersedia baik yang terdidik maupun yang belum terdidik, karena di samping jumlah penduduk yang besar, di Jawa Timur banyak lembaga pendidikan yang siap menghasilkan tenaga kerja yang terdidik.

e. Iklim yang menguntungkan

Iklim di sekitar pabrik adalah panas dengan curah hujan tinggi (kurang lebih 1.500 mm/tahun atau 60 mm/jam). Suhu sekitar 30°C dengan amplitudo 2°C. Hal ini termasuk menguntungkan terutama untuk penyimpanan bagasse sehingga tidak merusak bahan baku.

f. Pengaruh sosial

Dengan adanya pabrik, maka dapat memberikan lapangan kerja bagi masyarakat luas pada umumnya dan masyarakat sekitar pada khususnya, sehingga dapat menaikkan tingkat kehidupan serta menekan laju urbanisasi.

4.1.2. Sekilas Mengenai PT. Kertas Leces, Persero

Pabrik kertas Leces didirikan pada tahun 1939, dan mulai beroperasi pada tanggal 22 Pebruari 1940, dengan kapasitas terpasang 10 ton/ hari, merupakan pabrik kertas kedua setelah PN. Kertas Padalarang, milik perusahaan Belanda *Nijmegen papier Fabriek*. Dengan adanya Undang-Undang Nasionalisasi No. 86/ 1957 dan PP. 23/1958, pabrik diambil alih oleh pemerintah Indonesia dan ditangani oleh *Board of Management Padalarang – Letjes*. Berdasarkan Undang- Undang No. 19/1969 dan PP. 137/1961, sejak tahun 1961, menjadi *Perusahaan Negara Letjes* dengan susunan organisasi sendiri di bawah Badan Pimpinan Umum Industri Kimia. Pada Bulan Nopember 1958 dengan akta notaris No. 24 diubah menjadi *PT. Kertas Leces (Persero)*.

Di dalam perkembangannya PT. Kertas Leces telah mengalami beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Program Pengembangan Tahap I

Unit I ini adalah unit yang pertama kali dibangun dan merupakan unit tertua di bawah pimpinan *Board of Management Padalarang – Leces*. Pada tahun 1959 mulai diteliti kemungkinan untuk pengembangan pabrik, mengingat :

- a. Kebutuhan kertas masih jauh lebih besar jika dibanding dengan jumlah kertas yang diproduksi di dalam negeri.
- b. Bahan baku kertas banyak terdapat di sekitar pabrik, contohnya antara lain; damen (batang padi kering) dan bagasse (ampas tebu) serta adanya sumber mata air Ronggojalu yang berjarak 1,7 km dari pabrik dengan debit 10.000 m³/jam.
- c. Letak geografis pabrik yang menguntungkan dipandang dari segi pengadaan bahan baku, pemasaran dan transportasi.

Dengan pertimbangan – pertimbangan tersebut, maka pemerintah memutuskan untuk melaksanakan pengembangan pabrik. Pelaksanaan pembangunan dimulai tahun 1965, antara lain meliputi :

- Modernisasi paper plant I untuk meningkatkan kualitas dan kapasitasnya.
- Membangun integrated Pulp and Paper Plant (Unit II) dengan kapasitas pulp sebesar 15 ton bone dry bleached straw pulp per hari dan kapasitas paper plant 20 ton/hari. Jenis kertas yang diproduksi adalah kertas tulis dan kertas cetak.

2. Program Pengembangan Tahap II

Pembangunan Tahap II meliputi :

- a. Penambahan dan penggantian beberapa mesin serta pemakaian proses baru pada pulp plant, sehingga kapasitas mencapai 60 ton bone dry bleached straw pulp per hari.
- b. Penambahan dan penggantian mesin- mesin dari paper plant I dan paper plant II, sehingga kapasitas meningkat menjadi 80 ton per hari.
- c. Penambahan mesin pada unit finishing.
- d. Pembangunan chlorine alkali plant (CAP) yang memproduksi soda 6 ton per hari gas chlor serta kaporit.
- e. Penambahan beberapa diesel dan boiler.

Dengan pengembangan tahap II yang berakhir tahun 1979, maka kapasitas total mencapai 31.650 ton kertas per tahun.

3. Program Pengembangan Tahap III

Pekerjaannya dimulai pada awal tahun 1983, sehingga total produksi mencapai 107.600 ton/ tahun, dengan dibangunnya unit pulp dan paper plant terpadu (unit III). Selain itu juga dibangun unit- unit terpadu lainnya, diantaranya :

- a. Chemical Recovery Plant (CRP)
 - b. Steam power unit
 - c. Perluasan unit CAP
 - d. Tangki- tangki bahan bakar.
4. Program Pengembangan Tahap IV

Didirikan plant IV yang menghasilkan kertas koran dengan kapasitas produksi sebesar 90.000 ton/ tahun, serta dilengkapi dengan :

- a. Moist and wet depithing unit
- b. Penambahan steam power unit
- c. Finishing plant
- d. Penyediaan air dari sumber Kramat
- e. Perluasan terminal bahan bakar
- f. CRP (Chemical Recovery plant).

4.1.3. Tata Letak (Lay Out) Pabrik

PT. Kertas Leces menempati areal tanah sekitar \pm 65 Ha yang terbagi atas 3 komplek, yaitu :

1. Komplek Pabrik

Kompleks pabrik PT. Kertas Leces (Persero) terdiri dari beberapa unit terpadu, diantaranya :

- 5 unit mesin kertas (Paper Machine)
- 3 unit pabrik pulp (proses kimia, semi kimia dan termo mekanis)
- 2 unit pembangkit listrik tenaga uap
- 2 unit Chemical Recovery Plant (CRP)
- 2 unit Chlor Alkali Plant (CAP)

- 2 unit penyediaan air
- 1 unit pengolahan air limbah.

Komplek pabrik dapat dikelompokkan dalam empat unit. Unit I dan Unit II terletak di tengah- tengah pabrik. Unit III berada di sebelah barat dan selatan unit I dan unit II, sedangkan unit IV terletak di sebelah timur unit I dan di utara unit II.

Sarana- sarana proses di unit I terdiri dari waste paper mill I, pulp plant I, paper plant dan finishing I. Pulp plant berada di bagian selatan dan paper plant di bagian utara, sedangkan finishing terletak di sebelah timur paper plant dan gudang produk di sebelah utara finishing.

Sarana- sarana proses produksi unit II meliputi pulp plant II, paper plant II dan finishing II. Pulp plant mempunyai unit pengolahan awal yang berupa proses wet cleaning yang meliputi bangunan 3 lantai. Pemasakan dilakukan di sebelah utara dari bangunan wet cleaning yang berada di lantai I sampai lantai II memanjang dari ujung timur sampai utara. Sedangkan finishing berada di paper plant.

Sarana- sarana proses unit III terdiri dari wet depithing unit (unit penghilangan gabus), pulp plant III, paper mill III dan finishing III. Unit penghilangan gabus terletak di sebelah tenggara unit I dan unit II, sedangkan paper plant III berada di antara pulp plant III, dan finishing terletak di sebelah utara paper plant III.

Unit IV merupakan unit terbaru yang meliputi unit pengolahan limbah. Unit IV ini terletak di dua lokasi, yaitu bagian timur pabrik yang terdiri dari wet depithing, pulp plant, paper plant, recovery boiler dan pengolahan limbah serta di sebelah unit II yang meliputi pengolahan damen, pulp dan paper.

Secara garis besar, unit IV ini terdiri dari pulp plant IV dan paper plant V. Unit pulp IV terdiri dari deinking plant I, PM 5, deinking plant IA dan pulp IV.

(gambar lay out pulp plant IV/ deinking plant dapat dilihat di lampiran).

Unit CAP terletak di sebelah selatan unit I dan unit II. Unit CRP di sebelah timur unit III, sedangkan recovery boiler, recaustisizing plant, lime kiln berturut-turut memanjang dari sebelah selatan ke utara. Unit power house berada di sebelah pulp plant III yang terdiri dari water treatment plant, power plant, cooling tower III dan cooling tower IV.

2. Komplek Perkantoran

Komplek perkantoran terbagi menjadi dua bagian dalam dan luar kompleks. Perkantoran yang ada di dalam kompleks pabrik diantaranya Kantor Departemen SDM, Departemen Finansial, Departemen SPI, Departemen Litbang serta kantor-kantor operasional.

Sedang kantor yang berada di luar kompleks pabrik diantaranya kantor Departemen Pemasaran, Departemen Logistik, Departemen Sek. Perusahaan, Departemen Dal/ Kual/ Ling/ K3 dan Departemen Converting.

3. Komplek Perumahan

Komplek perumahan PT. Kertas Leces (persero) terletak di sebelah selatan, utara dan barat pabrik. Lokasi sebelah selatan disediakan untuk penginapan tamu pabrik dan sebagian karyawan, sedangkan di sebelah utara disediakan bagi karyawan yang menduduki jabatan tertentu. Dan di sebelah barat merupakan perumahan direksi.

PT. Kertas Leces (persero) juga menyediakan sarana untuk peningkatan kesejahteraan bagi seluruh karyawan yang meliputi sarana peribadatan berupa masjid dan sarana-sarana pendidikan. Sarana pendidikan yang disediakan berupa tingkat kanak-kanak sampai Sekolah Lanjutan Tingkat Atas yang bernama Sekolah “Taruna Dra. Zulaeha”, sedangkan sarana peribadatan berupa masjid bernama “Ar-Rahman”.

4.1.4. Struktur Organisasi

Struktur organisasi perusahaan di PT. Kertas Leces (persero) berkembang secara dinamis karena didorong oleh faktor eksternal dan internal. Sejak dikeluarkannya PP. No. 12/1998 tentang penghapusan eselonisasi kepegawaian di lingkungan perusahaan BUMN, maka tercatat mulai tanggal 27 Nopember 2000, PT. Kertas Leces (persero) telah melakukan restrukturisasi dengan mengubah jabatan kepegawaiannya menjadi tingkatan-tingkatan keprofesionalisme.

Berdasarkan SK. Dirut Nomor. 80/KPts-UP/L/XI/2000, PT. Kertas Leces (persero) dipimpin oleh seorang direktur utama yang bertanggung jawab terhadap dewan komisaris yang terdiri atas tiga orang dan ditunjuk oleh menteri keuangan sebagai pemegang saham 100% atas nama pemerintah. Direktur Utama membawahi dua direktur, yaitu Direktur Operasi dan Direktur Administrasi Keuangan. Direktur Utama membawahi Manager Koordinator Pemasaran dan Manager SPI (Satuan Pengawas Intern). Superintendent yang bertanggung jawab langsung kepada Direktur Utama adalah keamanan.

Direktur Operasi membawahi Plant Manager, Manager Litbang, Manager Logistik dan Dal Kual/ Ling dan K3 dan secara koordinatif membawahi manager Converting dan Workshop. Direktur Administrasi dan Keuangan membawahi Manager Finansial, SDM dan Sekretaris Perusahaan. Plant Manager membawahi Manager Produksi dan Teknik. Setiap manager dibantu oleh Superintendent. Superintendent membawahi Supervisor. Strata terakhir adalah para karyawan (pokja).

Di unit deinking plant memiliki 54 pokja yang terdiri dari 5 orang group leader (GL), 5 orang juru utama (JU), 23 orang juru muda (JM), 6 orang pelaksana (PU) dan 15 orang harian formasi (HF).

(struktur organisasi unit deinking plant dapat dilihat pada lampiran).

Setiap karyawan (pokja) mempunyai jam kerja 40 jam tiap minggu yang terbagi menjadi dua macam, yaitu :

1. Jadual harian

Hari Senin – Kamis : jam kerja (07.00-16.30), istirahat (12.00-13.00)

Hari Jumat : jam kerja (07.00-15.30), istirahat (11.00-13.00)

2. Jadual shift

Shift/ dinas I : jam kerja (07.00-15.00)

Shift/ dinas II : jam kerja (05.00-23.00)

Shift/ dinas III : jam kerja (23.00-07.00)

4.1.5. Manajemen Perusahaan

a. Sistem Manajemen Lingkungan

Sebagai suatu perusahaan yang memperhatikan dampak kegiatannya terhadap lingkungan sekitar, PT. Kertas Leces (persero) memiliki sistem manajemen lingkungan menurut standar ISO 14001. Kebijakan lingkungan (*environment policy*) PT. Kertas Leces (persero) adalah sebagai berikut :

- Dalam aktifitas operasional perusahaan, secara terus menerus akan berusaha mengurangi dampak negatif yang mungkin timbul terhadap kelestarian lingkungan dan berusaha untuk menghasilkan produk-produk yang ramah lingkungan dengan melaksanakan pencegahan pencemaran lingkungan, melalui perbaikan dan penyempurnaan secara berkelanjutan di segala bidang.
- Berusaha untuk mematuhi peraturan perundang-undangan yang berlaku, baik di tingkat lokal maupun tingkat nasional dan berusaha memenuhi standar lingkungan internasional.

- Secara terus menerus melaksanakan, menjaga dan menyempurnakan sistem manajemen lingkungan dan mengkaji ulang tujuan dan sasaran lingkungan yang telah ditetapkan.
- Memantau, mendokumentasikan dan melaporkan kondisi lingkungan secara terus menerus dan mengkomunikasikan kepada seluruh karyawan.
- Kebijakan lingkungan ini merupakan komitmen manajemen dan seluruh karyawan serta terbuka untuk umum.

b. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Sesuai dengan tujuan perusahaan yang mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), PT. Kertas Leces (Persero) memiliki kebijakan K3 sebagai berikut :

- Dalam seluruh kegiatan perusahaan, selalu menerapkan sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta berusaha semaksimal mungkin mencapai efisiensi dan produktifitas melalui perbaikan teknologi, sistem organisasi dan manajemen yang berkesinambungan serta mematuhi pelaksanaan peraturan/ Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang berlaku.
- Merencanakan, melaksanakan, memonitor dan menyempurnakan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja untuk tercapainya peningkatan kesejahteraan, keselamatan dan kesehatan kerja bagi seluruh karyawan serta pencegahan terhadap kejadian yang dapat menimbulkan kerugian baik menyangkut manusia maupun harta milik perusahaan sebagai akibat suatu kecelakaan.
- Seluruh karyawan PT. Kertas Leces (persero), karyawan anak perusahaan dan karyawan yayasan perusahaan yang berada di bawah naungan PT. Kertas Leces, wajib memahami, menghayati dan menerapkan ketetapan tentang keselamatan dan kesehatan kerja dalam kegiatan sehari- hari di unit kerja masing- masing serta berkewajiban

memelihara dan menciptakan lingkungan kerja yang ringkas, rapi, resik, rawat, rajin (5R).

- Seluruh karyawan PT. Kertas Leces (persero), karyawan anak perusahaan dan karyawan yayasan perusahaan yang berada di bawah naungan PT. Kertas Leces, wajib mengikuti pelatihan dan penyegaran – penyegaran mengenai keselamatan dan kesehatan kerja serta pelatihan penanggulangan keadaan darurat dan bencana pabrik secara teratur dan berkesinambungan yang diselenggarakan oleh perusahaan.
- Pengawasan dan pembinaan pelaksanaan penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja dilakukan oleh suatu panitia pembina keselamatan dan kesehatan kerja PT. Kertas Leces (persero) dengan dibantu oleh para pejabat fungsional Dinas Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja ini merupakan komitmen seluruh karyawan dan manajemen PT. Kertas Leces (persero).

Keselamatan kerja PT. Kertas Leces terutama ditujukan untuk melindungi karyawan dari kecelakaan kerja, misalnya : terjepit mesin, keracunan gas/ zat tertentu serta kemungkinan terjadinya kebakaran. Upaya-upaya yang telah dilakukan untuk mencegah bahaya tersebut adalah:

1. Mengadakan pendidikan karyawan tertentu seperti Fire Fighting Group (FFG).
2. Pemasangan papan- papan peringatan di tempat- tempat tertentu.
3. Memasang dan menyiapkan alat pemadam kebakaran pada tempat-tempat strategis.
4. Menyiapkan regu pemadam kebakaran beserta peralatannya.
5. Melindungi alat- alat tertentu yang dapat mengancam keselamatan karyawan dengan pelindung khusus seperti pemasangan pagar besi pada motor- motor berkecepatan tinggi.

6. Melengkapi karyawan dengan pelindung khusus seperti masker, sepatu boot dan helm.
7. Memasang hydrant di tempat yang dianggap rawan terhadap kebakaran.
8. Menyediakan fasilitas poliklinik yang memadai untuk kesehatan karyawan.

c. *Sistem Manajemen Mutu ISO 9002*

Kebijakan PT. Kertas Leces (persero) terhadap mutu adalah sebagai berikut :

- Secara konsisten memenuhi spesifikasi dan persyaratan produk, harga bersaing, menyerahkan tepat waktu dan memberikan kepuasan kepada pelanggan.
- Meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia dan mutu produk serta menyempurnakan sistem manajemen secara terus menerus melalui operasi kerja yang efektif dan efisien.
- Berusaha dan mengevaluasi pencapaian sasaran mutu yang telah ditetapkan serta mengkomunikasikan kepada karyawan.
- Kebijakan mutu ini merupakan komitmen manajemen dan seluruh karyawan PT. Kertas Leces.

4.2. HASIL PENELITIAN

4.2.1. *Bahan Baku, Bahan Penolong dan Produk pada Proses Deinking*

1. *Bahan Baku Utama*

Bahan baku utama yang digunakan pada proses produksi pulp di deinking plant adalah kertas bekas/ ONP atau *waste paper* disebut juga serat sekunder (*secondary fiber*), paper stock dan kertas yang telah didaur ulang (*recycled paper*). Kertas bekas yang digunakan pada proses deinking pada umumnya kertas dan karton yang mengandung tinta maupun tidak, yang tidak terpakai lagi.

Kertas bekas sebagai bahan baku pulp deinking mempunyai berbagai golongan sesuai dengan bahan baku, perlakuan dan proses cetak yang dialami. Di pasaran, kertas bekas diklasifikasi sesuai dengan jenisnya berkaitan dengan penggunaannya dan tingkatan kandungan pengotornya.

Tabel 4.1. Klasifikasi Kertas Bekas

Jenis Kertas Bekas	Deinking	Penggunaan
Kertas bekas dengan banyak kandungan kertas kraft terputihkan & tidak terputihkan dan kertas sulfit	Tidak	<i>Corrugated card board</i> <i>Gypsum board</i> <i>Container board</i> <i>Test liner</i> <i>Case paper</i> <i>Chip board</i>
Kertas Koran & majalah (Banyak mengandung ground wood)	Ya	<i>News print</i> <i>Tissue</i>
Buku-buku, kertas perbankan, katalog, poster, pamflet, ledger. (Sedikit mengandung ground wood)	Ya	<i>Printing paper</i> <i>News print</i> <i>Tissue</i> <i>Writing paper</i>

(*sumber: Diktat Proses Deinking, PTKL*)

Berdasarkan kandungan bahan pengotor, kertas bekas dapat digolongkan sesuai dengan banyaknya bahan pengotor (*contaminant*). Bahan pengotor atau yang tidak diinginkan dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Bahan Yang Tidak Diperbolehkan Ada (*Prohibited Materials*)

Bahan atau benda asing yang dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan atau proses produksi. Contohnya: logam, benang, kaca, tekstil, kayu, pasir, bahan sintetis, kertas sintetis dan sampah dari segala jenis.

2. Bahan Yang Tidak Diharapkan Ada (*Objectionable Materials*)

Bahan yang mengandung berbagai macam kertas atau karton yang telah diolah sehingga mengganggu dalam produksi dan kualitas. Keberadaan bahan ini menyebabkan penggunaan kertas bekas tidak optimal.

Contoh : - Kertas sayur tahan minyak.

- Kertas lilin, parafin atau minyak.

- Karton bekas.

- Kertas atau karton dengan ketahanan basah.

Dari beberapa jenis pengotor, ada beberapa bahan yang diperbolehkan karena tidak dapat disortir secara praktis. Contoh: staples pada majalah dan karton bungkus, lapisan lem (*adhesive*) pada kertas bungkus, amplop dan pengikat majalah.

Berdasarkan sumber pengumpulannya, kertas bekas dapat digolongkan sebagai berikut : Rumah Tangga, Bisnis Eceran dan semua Bisnis Perdagangan, Perkantoran serta Percetakan/ konverting.

Kertas bekas sebagai bahan baku utama deinking sebelum diproses, dalam penerimaan, inspeksi dan penyimpanan harus dalam penanganan yang tepat. Sehingga penurunan kualitas produk yang disebabkan karena salah dalam penerimaan, inspeksi dan penyimpanan dapat dihindarkan.

Hal-hal yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan adalah sebagai berikut :

- Bahan yang tidak diperbolehkan ada, bila melebihi dari spesifikasi dapat berakibat buruk pada proses dan peralatan. Dapat meningkatkan ongkos produksi dengan meningkatnya biaya sortir.
- Kadar air atau kelembaban yang berlebihan.
- Lama penyimpanan. Untuk menghindari penurunan kualitas, penyimpanan tidak boleh lebih dari 30 hari. Ini tergantung pada fleksibilitas dan kemampuan pengadaan bahan baku. Penyimpanan bahan baku untuk industri sekitar 14 hari.
- Tempat Penyimpanan. Kertas bekas harus disimpan di tempat tertutup atau terhindar dari sinar matahari dan hujan untuk menghindari pelapukan. Kertas bekas lama dalam penyimpanan dan terkena sinar matahari akan lebih sulit untuk dideinking.

2. *Bahan Kimia/ Bahan Penolong*

Dalam proses deinking terjadi kombinasi antara aksi kimia, aksi mekanis dan aksi hidrolis. Dari ketiga aksi tersebut, aksi kimia memegang porsi yang lebih besar dalam proses deinking. Oleh karena itu pemahaman terhadap bahan kimia dalam proses, reaksi kimia yang terjadi dan pengkondisian proses yang tepat, memegang peranan penting dalam keberhasilan proses deinking.

Pada prakteknya, pemberian bahan kimia pada unit deinking PT. Kertas Leces dan aplikasinya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2. Bahan Kimia dan Aplikasi

No	Bahan Kimia	Aplikasi
1.	Sodium hidroksida (NaOH)	Pulper, bleaching
2.	Sodium silikat (Na ₂ SiO ₃)	Bleaching
3.	Hidrogen peroksida (H ₂ O ₂)	Bleaching, dispersi
4.	DI-A	Pulper, bleaching, flotasi
5.	DI-B	Bleaching, flotasi

(sumber: Diktat Proses Deinking, PTKL)

Pada tahap repulping, bahan kimia yang ditambahkan di pulper disesuaikan dengan tujuan akhir yang diharapkan dicapai, yaitu membantu mempermudah proses penguraian serat dan pelepasan tinta / kotoran. Agar stock pada pengolahan berikutnya lebih mudah dan efisien. Begitu pula penambahan bahan kimia pada tahap bleaching, maupun flotasi / washing.

Kegunaan masing-masing bahan kimia yang digunakan di unit pulp plant :

1. Sodium Hidroksida (NaOH)

Biasa disebut Natrium hidroksida atau soda kaustik.

Kegunaan :

- Memberikan kondisi alkalis, sehingga serat mengembang akibatnya butiran tinta mudah untuk dilepaskan.
- Mendukung proses penguraian serat (*defibering*).
- Dengan reaksi *saponifikasi* dan atau hidrolisa, *binder*/ resin pembawa tinta dilunakkan dan terlarut hingga mudah dipisahkan.
- Secara ekonomi murah.

Kerugian :

- Cenderung kekuningan (*yellowis*) dan lebih banyak buih.

- Memutuskan serat.
- Menurunkan yield / rendemen.

Natrium hidroksida ditambahkan pada proses repulping dan proses bleaching. Kondisi yang diijinkan untuk penambahan NaOH pada proses deinking (berdasarkan petunjuk operasional sistem deinking PT. Kertas Leces) :

- NaOH yang ditambahkan pada proses repulping = 0,2% – 0,3% (2-3 kg/ ton pulp).
- NaOH pada proses bleaching = 0,8% - 0,9% (8-9 kg/ ton pulp).

2. Natrium Silikat (Na_2SiO_3)

Juga disebut sodium silikat atau water glass.

Kegunaan :

- Sebagai bahan kimia pembasah dan menurunkan tegangan permukaan cairan sehingga mencegah partikel tinta mengendap kembali pada serat (anti *redeposisi*).
- Menjaga pH stock tetap stabil (*buffer pH*) sehingga bila digunakan bahan pemutih peroksida, reaktifitas tetap terjaga.
- Penstabil hidrogen peroksida (H_2O_2) dari *dekomposisi*.

Natrium Silikat hanya ditambahkan pada proses bleaching. Kondisi yang diijinkan untuk penambahan Na_2SiO_3 (berdasarkan petunjuk operasional sistem deinking PT. Kertas Leces) = 3% - 3,2% (30-32 kg/ ton pulp).

3. Hidrogen Peroksida (H_2O_2)

Berfungsi sebagai bahan kimia pemutih. Di dalam larutan air hidrogen peroksida adalah asam lemah, *terdisosiasi* menurut persamaan:



Aksi pemutihan hidrogen peroksida merupakan aksi oksidasi dari gugus ion perhidroksil (O_2H). *Disosiasi* meningkat sesuai dengan meningkatnya suhu dan konsentrasi perhidroksil, tergantung pada kebasaaan larutan. Oleh karena itu reaksi hidrogen peroksida diberi perlakuan suhu dan di bawah kondisi alkali. Hidrogen peroksida rentan terhadap *dekomposisi katalis* dengan adanya ion logam terutama ion-ion Mn^{2+} , Cu^{2+} dan Fe^{2+} serta adanya enzim.

Hidrogen Peroksida (H_2O_2) hanya ditambahkan pada proses bleaching/ dispersi. Kondisi yang diijinkan untuk penambahan H_2O_2 (berdasarkan petunjuk operasional sistem deinking PT. Kertas Leces) = 0,5% - 0,8% (5-8 kg/ ton pulp).

4. DI-A dan DI-B

DI-A berfungsi untuk menarik partikel tinta dari serat dan mengumpulkan partikel- partikel tinta sehingga menjadi partikel yang lebih besar, sedangkan DI-B berfungsi untuk menghasilkan busa dan mengapungkan butiran tinta.

DI-A selain untuk membantu pengelupasan tinta dari serat dalam hydrapulper, juga ditambahkan pada proses bleaching. Sedangkan DI-B hanya ditambahkan pada proses bleaching.

Berdasarkan petunjuk operasional sistem deinking PT. Kertas Leces, kondisi yang diijinkan untuk penambahan DI-A pada proses repulping = 0,1% - 0,15% (1-1,5 kg/ ton pulp) dan pada proses bleaching = 0,15% - 0,2% (1,5-2 kg/ ton pulp). Sedangkan kondisi yang diijinkan untuk penambahan DI-B pada proses bleaching = 0,05% - 0,1% (0,5-1 kg/ ton pulp).

3. Produk

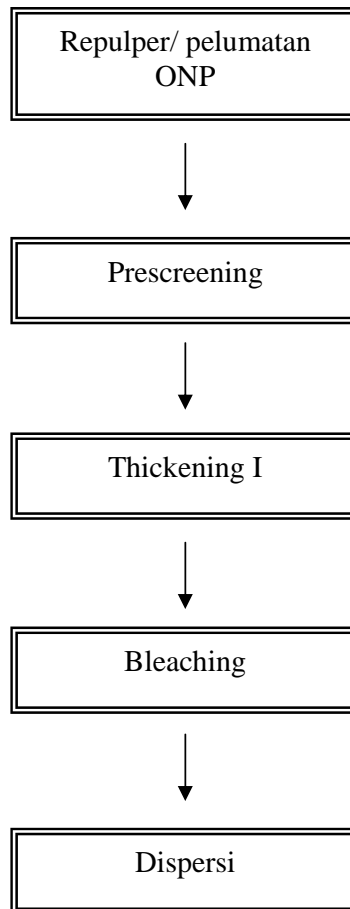
Deinking plant memproduksi pulp deinking/ pulp ONP (*old news paper*) sebagai bahan baku bagi unit Paper Machine 5 (PM 5) untuk memproduksi kertas koran. Produk akhir (pulp deinking) yang dihasilkan di

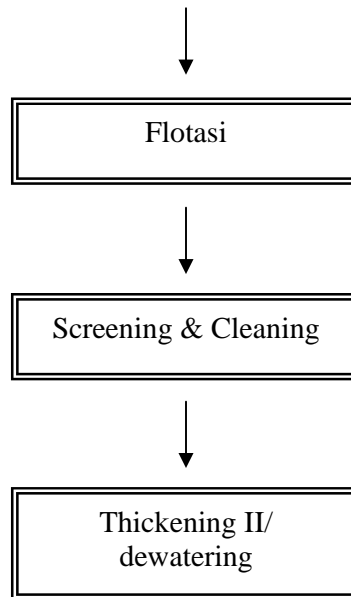
unit deinking plant harus memenuhi standar sifat fisik sebagai berikut (sesuai dengan standar bulletin perusahaan) :

1. Konsistensi : 3,0 – 4,0
2. Freeness (°SR) : 40,0 – 58,0
3. Brightness (°GE) : 56,0 – 58,0
4. pH : 7,0 – 8,0

4.2.2. Proses Utama dalam Produksi Pulp Deinking

Proses produksi pulp deinking di Unit deinking plant. PT. Kertas Leces (persero) digambarkan pada diagram alir sebagai berikut :





Gambar 4.1. Proses Produksi Pulp Deinking

Dalam proses produksi pulp deinking di unit deinking plant, PT. Kertas Leces (persero), terdapat lima proses utama, yaitu :

1. Repulping (pelumatan kertas bekas)

Proses awal yang dilakukan untuk menguraikan kertas bekas adalah penguraian dengan menggunakan pulper. Bagian-bagian dari pulper meliputi: Tabung pulper, Rotor pulper, Peralatan feeding (biasanya berupa ban berjalan/ *conveyor*), Ragger dan perlengkapan pendukung lainnya. Ditinjau dari metode operasi, jenis pulper dibagi menjadi 2 macam: Pulper jenis batch dan Pulper jenis kontinyu. Jika dilihat dari kondisi proses jenis pulper dibedakan menjadi: Konsistensi rendah (3-6 %) dan Konsistensi tinggi (8-18 %).

Prinsip kerja dari pulper adalah merupakan kombinasi dari aksi mekanis, aksi hidrolis dan aksi kimia. Penguraian terjadi pada saat kertas bekas dicampur dengan air dan bahan kimia, kemudian diberi perlakuan pengadukan dan panas. Aksi mekanis ditimbulkan oleh pengadukan rotor, sehingga timbul gaya gesek antara serat dengan serat.

Begitu pula terjadi gesekan antara stock dengan *baffle* pada tabung pulper. Aksi kimia ditimbulkan adanya penambahan bahan kimia, serat menggelembung sehingga mudah untuk diuraikan. Temperatur lebih tinggi akan membantu melunakkan tinta dan material non serat. Selain itu dapat mendorong aksi bahan kimia lebih efektif. Bahan kimia yang ditambahkan pada proses repulping adalah NaOH dan DI-360.



Gambar 4.2. Proses Repulping di Hydrapulper

Untuk memperoleh proses yang optimum, pulper harus memenuhi beberapa kriteria :

- Dapat mencampur kertas bekas, air dan bahan kimia dengan baik.
- Menghindari reduksi ukuran kotoran.
- Menghasilkan pulp dengan konsistensi yang sesuai untuk proses berikutnya.

Parameter proses pada proses repulping di hydrapulper :

a. pH Stock

pH terlalu rendah, menyebabkan efektifitas penguraian serat berkurang. PH terlalu tinggi menyebabkan gangguan proses pada tahap berikutnya, serat rapuh, banyak buih dan cenderung kekuningan.

b. Konsistensi Stock

Konsistensi stock harus diatur sesuai dengan desain konsistensi yang diijinkan pada pulper. Harus diperhatikan pula konsistensi stock untuk kelancaran proses tahap berikutnya.

c. Temperatur

Temperatur operasi harus didasarkan pada jenis kertas bekas yang diolah, bahan kimia yang dipakai, proses pemutihan yang dilakukan dan pulp hasil akhir yang diinginkan.

2. Screening & cleaning

Didefinisikan sebagai proses pemisahan kotoran dari stock yang didasarkan pada perbedaan berat jenis serat dengan kotoran. Pada proses ini serat tidak dibedakan dengan kotoran, sehingga kotoran yang mempunyai berat jenis sama dengan serat akan terikut ke dalam stock. Alat yang digunakan pada proses ini adalah *centrifugal cleaner* yang biasa disebut *centri cleaner*. Prinsip kerja alat ini adalah dengan menggunakan gaya sentrifugal. Benda yang mempunyai berat jenis besar akan menjauh dari titik pusat cleaner dan mendekati dinding cleaner lalu turun ke bagian bawah cleaner karena bentuk cleaner ini kerucut. Sedangkan benda yang mempunyai berat jenis kecil (ringan) akan berada pada bagian tengah cleaner dan terangkat ke atas.

Efisiensi pemisahan kotoran dengan serat (stock) tergantung pada desain screen, waktu retensi, jenis dan jumlah kotoran pada stock, konsistensi dan jumlah overflow.

3. Bleaching/ pemutihan

Tahap pemutihan diperlukan dalam proses deinking karena di dalam kertas bekas biasanya terdapat serat yang berasal dari *groundwood pulp* atau *mechanical pulp*. Jenis pulp ini biasanya digunakan untuk mencapai opasitas yang diharapkan dan untuk menurunkan biaya operasi. Namun jenis pulp ini mempunyai *brightness* rendah dan dalam waktu tidak terlalu lama warnanya akan berubah menjadi gelap atau kuning, sehingga diperlukan proses bleaching/ pemutihan pulp.

Adapun bahan kimia yang ditambahkan dalam proses bleaching/ pemutihan antara lain : NaOH, Na₂SiO₃, DI-360 dan DI-370. Efektifitas dari proses bleaching/ pemutihan ini sangat mempengaruhi dalam memenuhi derajat brightness akhir yang dipersyaratkan sebelum pulp deinking disupply ke Paper Machine 5 (56 – 57 °GE). Jika derajat brightness akhir tidak memenuhi persyaratan (kurang dari 56 – 57 °GE), kemungkinan akan dilakukan bleaching ulang (re-bleaching).

4. Pendispersian

Pada proses deinking, pendispersian dapat didefinisikan sebagai pengecilan ukuran dan penyebaran pengotor secara merata dan homogen sehingga tidak tampak oleh mata telanjang. Dengan kata lain dispersi ini mengeliminasi *speck* pengotor pada lembaran. Tahap dispersi ini tidak memisahkan pengotor, tetapi menghancurkannya menjadi partikel yang sangat kecil sehingga tidak tampak. Proses dispersi ini diperlukan pada proses deinking karena tidak mungkin pengotor pada kertas bekas dapat dihilangkan seluruhnya (terutama pada ONP).

5. Flotasi/ pengapungan

Deinking sistem pengapungan adalah proses pemisahan selektif yang menggunakan udara untuk memisahkan partikel tinta dari suspensi pulp. Pada saat gelembung udara naik melalui sel flotasi, partikel tinta menjadi lengket pada gelembung dan terbawa ke permukaan pulp. Bahan kimia flotasi (*deinking agent*) ditambahkan pada pulp, membuat partikel tinta menjadi hidrofobik dan meningkatkan kemungkinan pengapungan. Bahan- bahan buangan dari proses flotasi secara umum berupa foam dan tinta.



Gambar 4.3. Flotator

Adapun tujuan dari penambahan bahan kimia dalam deinking sistem pengapungan :

- a) Melepas tinta dari serat (pembasahan) dan mencegah pengendapan kembali tinta pada serat (detergen).

- b) Memisahkan tinta dengan pengapungan.
- c) Memutihkan serat.
- d) Penjernihan dan pengeringan sludge.

Flotasi adalah sebuah kemungkinan proses pemisahan. Secara sederhana proses pemisahan dengan sistem flotasi dapat dibagi dalam tiga tahap :

Tahap I : benturan antara partikel dengan gelembung udara.

Tahap II : partikel melekat pada gelembung udara.

Tahap III : pemisahan gelembung udara dan kompleks partikel dari pulp.

Sejumlah parameter yang mempengaruhi efisiensi kinerja proses flotasi/ pengapungan dapat dibedakan menjadi dua faktor, yaitu :

1. Faktor stock incoming, meliputi :

- pH
- Konsistensi
- Temperatur
- Kesadahan air

2. Faktor peralatan, meliputi :

- Partikel yang hendak dipisahkan: ukuran, bentuk dan distribusi
- Gelembung udara: jumlah dan ukuran distribusi
- Pencampuran: kombinasi antara stock dengan gelembung udara
- Kimia: penentuan dan optimasi pulper dan bahan kimia pengapungan.

4.2.3. Identifikasi dan Perhitungan Keluaran bukan Produk (KBP)

Dari hasil pengamatan, diidentifikasi adanya keluaran bukan produk pada masing- masing tahapan proses sebagai berikut :

Tabel 4.3. Jenis Proses, Bahan dan Keluaran Bukan Produk pada Proses Produksi di Unit Deinking Plant

No	Jenis Proses	Bahan Baku dan bahan penolong yang digunakan	Keluaran Bukan Produk (KBP)
1.	Repulping (Pelumatan Kertas bekas/ ONP)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kertas bekas (ONP/OMG) ▪ NaOH ▪ DI-A (DI-360) ▪ Air 	<ul style="list-style-type: none"> - Reject serat - NaOH - DI-A (DI-360) - air sisa
2.	Prescreening/ Penyaringan kasar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulp dari proses repulping (konsistensi 4%) ▪ Air 	<ul style="list-style-type: none"> - reject serat - air sisa
3.	Thickening I/ pengentalan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulp dari proses prescreening (konsistensi 2,5%) 	<ul style="list-style-type: none"> - reject serat - air sisa
4.	Bleaching/ pemutihan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pulp dari proses thickening I (konsistensi 24-30%) ▪ NaOH ▪ Na₂SiO₃ ▪ DI-A ▪ DI-B 	<ul style="list-style-type: none"> - Reject serat - NaOH - Na₂SiO₃ - DI-A - DI-B
5.	Dispersi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulp dari proses bleaching (konsistensi 24-30%) ▪ H₂O₂ ▪ Air 	
6.	Flotasi/ pengapungan tinta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulp dari proses dispersi (konsistensi 1%) 	<ul style="list-style-type: none"> - reject serat berupa tinta&foam
7.	Screening & cleaning/ penyaringan halus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulp dari proses flotasi (konsistensi 0,5-1%) ▪ Air 	<ul style="list-style-type: none"> - reject serat - air sisa
8.	Thickening II/ dewatering	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulp dari proses screening (konsistensi 0,5-1%) 	<ul style="list-style-type: none"> - reject serat - air sisa

Dalam pendekatan eko-efisiensi, analisis biaya dilakukan dengan pendekatan perhitungan input dan output pada setiap tahapan kegiatan atau proses (metode kalkulasi NPO). Pada kalkulasi NPO pada proses produksi pulp deinking di unit deinking plant, perhitungan item biaya hanya dibatasi

pada input/ jumlah penggunaan bahan baku, bahan kimia dan air (tidak termasuk biaya overhead).

Analisis input dan output pada setiap tahapan proses didasarkan pada data yang diamati dan dicatat pada tanggal: 19 Maret 2008 di unit deinking plant, PT. Kertas Leces (persero). Data yang dicatat dan diamati meliputi keseluruhan penggunaan bahan baku, bahan penolong/ bahan kimia dan air yang diperlukan serta output yang dihasilkan dari masing- masing tahapan proses produksi pulp deinking. Pengamatan terhadap keseluruhan tahapan proses produksi di unit deinking plant dan pencatatan penggunaan bahan baku, bahan kimia dan air dilakukan selama 3 hari (tanggal 17, 18 dan 19 Maret 2008).

Konsumsi bahan baku kertas bekas (*old news paper*), bahan kimia, air serta output yang dihasilkan dihitung selama setahun. Di mana dalam setahun ditentukan sebanyak 175 hari operasi, dengan asumsi perhitungan sebagai berikut :

Berdasarkan Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) Tahun 2007 (*terlampir*), jumlah jam pemberhentian (pemberhentian mekanik, listrik/ instrumen, proses, revisi dan lain- lain) = 22.744 menit/ bulan = 16 hari/ bulan = 190 hari/ tahun. Sehingga jumlah hari operasi efektif = 175 hari/ tahun.

Harga bahan baku, bahan penolong/ bahan kimia, bahan energi dan produk pulp deinking semuanya berdasarkan standar harga pokok produksi yang ditentukan oleh perusahaan (PT. Kertas Leces). Harga satuan bahan baku (afval koran bekas/ ONP) sebesar Rp. 1.481,42/ kg. Sedangkan harga satuan produk pulp deinking yang dihasilkan = 3.677,64/ kg. Harga satuan masing- masing bahan penolong berturut- turut adalah : Na_2SiO_3 (Rp. 1.263,29/ kg), H_2O_2 (Rp. 6.418,89/ kg), DI-360 (Rp. 24.832,68/ kg), DI-370 (Rp. 6.562,50/ kg) dan NaOH (Rp. 3.353,51/ kg).

Kebutuhan bahan penolong (bahan kimia) pada tahapan proses produksi pulp deinking di unit deinking plant merupakan jumlah pemakaian bahan kimia dalam satu hari operasi (3 shift). Kebutuhan bahan kimia pada tanggal 19 Maret 2008 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.4. Kebutuhan Bahan Penolong (Bahan Kimia) di Deinking Plant, Tanggal: 19 Maret 2008

Proses	Bahan kimia yang digunakan	Jumlah Pemakaian (kg)	Output/ Pulp deinking (kg)	% pemakaian bahan kimia thd pulp deinking
Repulping	NaOH	560	222.767	0,25
	DI-360	290		0,13
Bleaching, Dispersi	NaOH	4.297		1,93
	DI-360	339		0,15
	Na ₂ SiO ₃	12.388		5,56
	H ₂ O ₂	4.289		1,93
	DI-370	193		0,09

Asumsi pemakaian listrik, uap low pressure (uap LP) dan udara tekan adalah berdasarkan Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) Tahun 2007. Pemakaian listrik diasumsikan sebesar 463 kwh per ton produk pulp deinking. Harga satuan energi listrik berdasarkan standar harga pokok produksi perusahaan adalah sebesar Rp. 677,42/ kwh. Harga satuan untuk pemakaian uap low pressure (uap LP) berdasarkan standar harga pokok produksi perusahaan adalah Rp. 370,88/ kg, dengan asumsi penggunaan uap low pressure (steam) sebesar 515 kg uap LP per ton produk pulp deinking. Pemakaian udara tekan adalah sebesar 15 Nm³ per ton produk pulp deinking dengan harga satuan sebesar Rp. 132,26/ Nm³.

Penggunaan air diasumsikan berdasarkan hasil wawancara dengan operator di lapangan dan dari perhitungan neraca massa. Asumsi pemakaian air sebesar 160 m³ per ton produk pulp yang dihasilkan, dengan harga satuan (berdasarkan biaya pokok produksi perusahaan) = Rp. 1.252,32/ m³.

Tabel 4.5. Penggunaan Bahan Energi

Bahan Energi	Kebutuhan energi/ ton pulp deinking	Output/ Pulp deinking (kg)	Kebutuhan Energi/ hari
Udara tekan	15 Nm ³	222.767	3.341,50 Nm ³
Listrik	463 kwh		103.141,12 kwh
Uap LP	515 kg		114.725 kg
Air	160 m ³		35.642,72 m ³

Dalam proses produksi pulp deinking di unit deinking plant setiap hari terdiri dari 3 shift/ dinas dengan jumlah jam kerja per shift adalah 8 jam per hari atau 40 jam per minggu. Tiap shift terdiri dari 12 orang operator/ pokja (termasuk 1 orang group leader).

Pembagian jumlah operator pada masing- masing tahapan proses produksi per shift sebagai berikut ; *repulping* (4 orang, termasuk 1 orang group leader), *prescreening* (1 orang), *thickening I* (1 orang), *Bleaching* (2 orang), *Dispersi* (1 orang), *Flotating* (1 orang), *Screening* (1 orang) dan *Thickening II* (1 orang). Sehingga setiap harinya terdapat 36 orang operator/ pokja dengan gaji Rp. 33.768,06 per orang per hari.

Tabel 4.6. Kebutuhan Operator/ Pokja di Deinking Plant

Proses	Jumlah Operator/ shift (Orang)	Jumlah Operator/ hari (Orang)	Keterangan
Repulping	4	12	Termasuk 1 orang group leader per shift
Prescreening	1	3	
Thickening I	1	3	
Bleaching	2	6	
Dispersi	1	3	
Flotasi	1	3	
Screening	1	3	
Thickening II	1	3	
<i>Jumlah</i>	12	36	

Untuk membantu menganalisa masukan dan keluaran proses produksi, yang merupakan jumlah masukan dan keluaran pada seluruh tahapan proses produksi dipergunakan diagram alir. Sedangkan data konsumsi bahan baku, bahan kimia dan air yang dipakai didasarkan pada data yang diamati dan dicatat pada tanggal 19 Maret 2008.

Input			Proses		Output/KBP		
Item	Nilai	Unit			Item	Nilai	Unit
	273.072	kg/hari		ONP ↓			
NaOH	560	kg/hari	→	repulping/ pelumatan kertas bekas ↓ pulp konsistensi 4%	→ reject	4.096	kg/hari
DI-A	290	kg/hari	→		→ NaOH	8	kg/hari
air	6.434	m ³ /hari	→		→ DI-A	4	kg/hari
					→ air sisa	5	m ³ /hari
air	4.000	m ³ /hari	→	prescreening ↓ pulp konsistensi 2,5%	→ reject	4.707	kg/hari
					→ air sisa	5	m ³ /hari
				Thickening I/ pengentalan ↓ pulp konsistensi 24-30%	→ reject	11.628	kg/hari
					→ air sisa	9.650	m ³ /hari
NaOH	4.297	kg/hari	→	Bleaching/ pemutihan ↓ pulp konsistensi 24-30%	→ reject	2.779	kg/hari
Na ₂ SiO ₃	12.388	kg/hari	→		→ NaOH	47	kg/hari
DI-A	339	kg/hari	→		→ Na ₂ SiO ₃	136	kg/hari
DI-B	193	kg/hari	→		→ DI-A	4	kg/hari
					→ DI-B	2	kg/hari
H ₂ O ₂	4.289	kg/hari	→	Dispersi ↓ pulp konsistensi 1%			
air	25.000	m ³ /hari	→				
				Flotasi ↓ pulp konsistensi 0,5-1%	→ reject (tinta & foam)	8.745	kg/hari
air	108	m ³ /hari	→	Screening & cleaning ↓ pulp konsistensi 0,5-1%	→ reject	11.815	kg/hari
					→ air sisa	108	m ³ /hari
				Thickening II & dewatering ↓ pulp konsistensi 10 %	→ reject	6.535	kg/hari
					→ air sisa	23.650	m ³ /hari
	222.767	kg/hari		Produksi pulp supply ke PM5 ° Brightness = 56 – 57 °GE			

Gambar 4.4. Diagram alir proses pembuatan pulp di unit deinking plant (Tanggal: 19 Maret 2008)

<i>Input</i>			<i>Proses</i>	<i>Output/KBP</i>		
Item	Nilai	Unit		Item	Nilai	Unit
	273.072	kg/hari	ONP ↓			
NaOH	557	kg/hari	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> repulping/ pelumatan kertas bekas </div>	reject	4.096	kg/hari
DI-A	278	kg/hari		NaOH	8	kg/hari
air	6.434	m3/hari		DI-A	4	kg/hari
				air sisa	5	m3/hari
			pulp konsistensi 4%			
air	4.000	m3/hari	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> prescreening </div>	reject	4.707	kg/hari
				air sisa	5	m3/hari
			pulp konsistensi 2,5%			
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> Thickening I/ pengentalan </div>	reject	11.628	kg/hari
				air sisa	9.650	m3/hari
			pulp konsistensi 24-30%			
NaOH	4.054	kg/hari	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> Bleaching/ pemutihan </div>	reject	2.779	kg/hari
Na ₂ SiO ₃	9.378	kg/hari		NaOH	45	kg/hari
DI-A	256	kg/hari		Na ₂ SiO ₃	103	kg/hari
DI-B	668	kg/hari		DI-A	3	kg/hari
				DI-B	7	kg/hari
			pulp konsistensi 24-30%			
H ₂ O ₂	6.349	kg/hari	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> Dispersi </div>			
air	25.000	m3/hari				
			pulp konsistensi 1%			
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> Flotasi </div>	reject (tinta & foam)	8.745	kg/hari
			pulp konsistensi 0,5-1%			
air	108	m3/hari	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> Screening & cleaning </div>	reject	11.815	kg/hari
				air sisa	108	m3/hari
			pulp konsistensi 0,5-1%			
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> Thickening II & dewatering </div>	reject	6.535	kg/hari
				air sisa	23.650	m3/hari
			pulp konsistensi 10 %			
	222.767	kg/hari	Produksi pulp supply ke PM5 ° Brightness = 56 – 57 °GE			

Gambar 4.5. Diagram alir proses pembuatan pulp di unit deinking plant (standar bulletin deinking plant)

Tabel 4.7. BIAYA PRODUKSI LANGSUNG PER TAHUN (DEINKING PLANT PT. KERTAS LECES PERSERO), JENIS PRODUKSI : PULP DEINKING

NO	URAIAN	Satuan	PEMAKAIAN	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)	DASAR PERHITUNGAN
						<i>Asumsi:berdasarkan RKAP laporan produksi deinking 2007, jumlah hari kerja dalam setahun= 175 hari (jumlah pemberhentian mekanik,instrumen, proses,revisi,dll=22.744 menit/bulan= 16 hari/bulan= 190 hari/tahun)</i>
I.	<u>Bahan baku</u>					
1	Afval koran bekas/ONP	kg	47.787.600,00	1.481,42	70.793.506.392,00	273.072 kg/ hari x 175 hari/ tahun
II.	<u>Bahan Penolong</u>				70.793.506.392,00	
1	Na2SiO3	kg	2.167.900,00	1.263,29	2.738.686.391,00	12.388 kg/hari x 175 hari/ tahun
2	H2O2	kg	750.575,00	6.418,89	4.817.858.361,75	4.289 kg/hari x 175 hari/ tahun
3	DI-370	kg	33.775,00	6.562,50	221.648.437,50	193 kg/hari x 175 hari/ tahun
4	DI-360	kg	110.075,00	24.832,68	2.733.457.251,00	629 kg/hari x 175 hari/ tahun (290 kg/hari pada proses repulping + 339 kg/hari pada proses bleaching)
5	NaOH	kg	849.975,00	3.353,51	2.850.399.662,25	4.857 kg/hari x 175 hari/ tahun (560 kg/hari pada proses repulping + 4.297 kg/hari pada proses bleaching)
III.	<u>Bahan energi</u>				13.362.050.103,50	
1	uap LP	kg	20.076.875,88	370,88	7.446.111.724,52	<i>data pemakaian bahan energi (listrik,udara tekan dan uap LP) berdasarkan RKAP laporan produksi Deinking tahun 2007)</i> asumsi: pemakaian uap LP=515kg/ton pulp
2	listrik	kwh	18.049.696,18	677,42	12.227.225.182,87	asumsi: pemakaian listrik=463kwh/ton pulp
3	udara tekan	Nm3	584.763,38	132,26	77.340.803,98	asumsi: pemakaian udara tekan=15Nm3/ton pulp
4	air	m3	6.219.933,10	1.252,32	7.789.346.618,23	asumsi: pemakaian air=160m3/ton pulp
IV.	<u>Biaya Overhead</u>				27.540.024.329,59	
1	Plant Service				309.049.235,04	Perhitungan biaya overhead selama setahun didasarkan pada data perhitungan biaya overhead bulan januari 2007 Rp. 25.754.102,92/ bulan x 12 bulan/tahun
2	Pemeliharaan II				229.910.733,96	Rp. 19.159.227,83/ bulan x 12 bulan/tahun
3	PP Produksi				64.040.307,36	Rp. 5.336.692,28/ bulan x 12 bulan/tahun
4	Divisi logistik				393.899.917,80	Rp. 32.824.993,15/ bulan x 12 bulan/tahun
5	Solar				23.694.324,00	Rp. 1.974.527,00/ bulan x 12 bulan/tahun
6	Pelumas				2.682.980,40	Rp. 223.581,70/ bulan x 12 bulan/tahun
7	Tenaga kerja (@ Rp.844.201,58/bl)				364.695.084,00	Rp. 30.391.257,00/ bulan x 12 bulan/tahun
8	Maintenance				216.753.060,60	Rp. 18.062.755,05/ bulan x 12 bulan/tahun
9	Asuransi				57.018.518,28	Rp. 4.751.543,19/ bulan x 12 bulan/tahun
10	Penyusutan				1.049.581.132,68	Rp. 87.465.094,39/ bulan x 12 bulan/tahun
					2.711.325.294,12	
V.	<u>Produksi pulp deinking</u>	kg	38.984.225,00	3.677,64	143.369.945.229,00	222.767 kg/ hari x 175 hari/ tahun

Dari perhitungan keluaran bukan produk (NPO) pada tanggal 19 Maret 2008 tersebut diketahui bahwa persentase NPO terhadap total biaya produksi adalah sebesar 22,21% (dihitung total biaya NPO terhadap total biaya produksi x 100%), dengan rendemen sebesar 81,58%.

Penggunaan bahan kimia merupakan komponen biaya yang cukup signifikan yang menimbulkan adanya inefisiensi, karena pemakaiannya melebihi standar. Tahapan proses produksi di unit deinking plant yang menyebabkan inefisiensi paling besar adalah pada proses bleaching dan yang kedua adalah pada proses repulping, karena pada kedua tahapan proses tersebut banyak menggunakan bahan kimia.

Menurut standar bulletin plant penunjang (deinking plant) PT. Kertas Leces bulan Maret 2008, seharusnya persentase pemakaian bahan kimia terhadap produk pulp deinking pada proses bleaching adalah : NaOH (1,82%), Na_2SiO_3 (4,21%), DI-360/ DI-A (0,115%) dan DI-370/ DI-B (0,3%), sedangkan pada proses repulping adalah: NaOH (0,25%) dan DI-360 (0,125%).

Pada prakteknya (berdasarkan data tanggal 19 Maret 2008), persentase pemakaian bahan kimia terhadap produk pulp deinking pada proses bleaching adalah : NaOH (1,93%), Na_2SiO_3 (5,56%), DI-360/ DI-A (0,15%) dan DI-370/ DI-B (0,09%). Persentase pemakaian bahan kimia pada proses repulping: NaOH (0,25%) dan DI-360 (0,13%).

Perbandingan antara penggunaan bahan kimia pada proses repulping dan bleaching dari data tanggal 19 Maret 2008 terhadap standar bulletin plant penunjang (deinking plant) dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Perbandingan Penggunaan Bahan Kimia pada Proses Repulping dan Bleaching Tanggal 19 Maret 2008 terhadap Standar Bulletin Plant Penunjang (Deinking Plant)

Proses	Bahan Kimia yang Digunakan	Jumlah Pemakaian (kg)	Standar Pemakaian (kg)	% Kelebihan Pemakaian
Repulping	NaOH	560	557	0,55
	DI-360	290	278	4,14
Bleaching	NaOH	4.297	4.054	5,98
	DI-360	339	256	32,33
	Na ₂ SiO ₃	12.388	9.378	32,09
	DI-370	193	668	(71,12)

Dari perhitungan diketahui, jika didasarkan pada standar bulletin plant penunjang (deinking plant), biaya pemborosan bahan kimia pada proses bleaching di unit deinking plant per hari sebesar Rp. 3.553.009,52, atau Rp. 621.776.666,04 per tahun. Sedangkan pada proses repulping terjadi pemborosan bahan kimia sebesar Rp. 296.937,36 per hari atau Rp. 51.964.038,00 per tahun. Jadi, total biaya pemborosan bahan kimia pada proses produksi pulp deinking di unit deinking plant adalah sebesar Rp. 3.849.946,88 per hari atau sekitar Rp. 673.740.704,04 per tahun.

Untuk lebih jelasnya, perhitungan perkiraan kehilangan biaya per hari operasi akibat pemborosan bahan kimia pada proses produksi pulp deinking di unit deinking plant adalah sebagai berikut:

1. Pada Proses Repulping :

a. NaOH :

- Jumlah pemakaian = 560 kg (@ Rp.3.353,51) Rp. 1.877.965,60
 - Pemakaian seharusnya : 557 kg (0,25%) (Rp.1.867.628,41)
- Jumlah pemborosan NaOH Rp. 10.337,19

b. DI-360/ DI-A :

▪ Jumlah pemakaian = 290 kg (@ Rp.24.832,68) Rp. 7.201.477,20

▪ Pemakaian seharusnya : 278 kg (0,125%) (Rp.6.914.877,03)

Jumlah pemborosan DI-360/ DI-A Rp. 286.600,17

Total pemborosan bahan kimia proses repulping Rp. 296.937,36

2. Pada Proses Bleaching :

a. NaOH :

▪ Jumlah pemakaian = 4.297 kg (@ Rp.3.353,51)Rp. 14.410.032,47

▪ Pemakaian seharusnya : 4.054 kg (1,82%) (Rp.13.596.334,79)

Jumlah pemborosan NaOH Rp. 813.697,68

b. Na₂SiO₃

▪ Jumlah pemakaian= 12.388 kg (@ Rp.1.263,29)Rp. 15.649.636,52

▪ Pemakaian seharusnya : 9.378 kg (4,21%) (Rp.11.847.753,52)

Jumlah pemborosan Na₂SiO₃ Rp. 3.801.883,00

c. DI-360/ DI-A :

▪ Jumlah pemakaian = 339 kg (@ Rp.24.832,68) Rp. 8.418.278,52

▪ Pemakaian seharusnya : 256 kg (0,115%) (Rp.6.361.686,87)

Jumlah pemborosan DI-360/ DI-A Rp. 2.056.591,65

d. DI-370/ DI-B :

▪ Jumlah pemakaian = 193 kg (@ Rp.6.562,50) Rp. 1.266.562,50

▪ Pemakaian seharusnya : 668 kg (0,3%) (Rp.4.385.725,31)

Jumlah pemborosan DI-370/ DI-B (Rp.3.119.162,81)

Total pemborosan bahan kimia proses bleaching Rp. 3.553.009,52

4.2.4. Pelaksanaan Good Housekeeping di PT. Kertas Leces, Persero

PT. Kertas Leces telah melaksanakan beberapa upaya pengelolaan internal yang baik dalam rangka meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan. Upaya ini antara lain dilakukan melalui implementasi konsep 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu dan shitsuke*).

Dalam hal ini, Direksi PT. Kertas Leces (Persero) telah mengimplementasikan konsep 5R/ 5S ke dalam surat keputusan No. 31B/KPts-Up/L/V/2004 tentang tim audit 5R dan tim implementasi 5R yang menjadi dasar hukum di dalam lingkungan pabrik, sehingga para karyawan dapat mematuhi 5R dan menjadikan 5R sebagai budaya dalam bekerja.

Dalam pelaksanaan 5R ini, PT. Kertas Leces (Persero) telah menyusun tim sebagai susunan tim audit 5R PT. Kertas Leces yang dibagi menjadi dua tim, yaitu:

1. Tim audit 5R

Tim ini terdiri dari :

Penanggung jawab : Manager Dalkual/Ling/K3

Ketua : Superintendent K3

Wakil Ketua : Superintendent Pengelolaan Lingkungan (Loling)

Sekretaris : Supervisor Hyperkes

Supervisor Ren & Eval Loling

Anggota : Semua supervisor, kecuali supervisor Sipil dan Supervisor transport dan alat berat

Tugas :

- a. Merencanakan program dan jadual audit 5R.
- b. Mengadakan audit 5R secara rutin dan kontinyu.

- c. Melaporkan hasil audit kepada tim implementasi 5R untuk ditindaklanjuti berupa perbaikan atau pencegahan.

2. Tim Implementasi 5R

Penanggung jawab : General Manager Plant

Ketua : Superintendent Plant 3B

Wakil Ketua : Superintendent PP Prodtek

Sekretaris : Supervisor RE Produksi
Supervisor RE Teknik

Anggota : Semua Superintendent

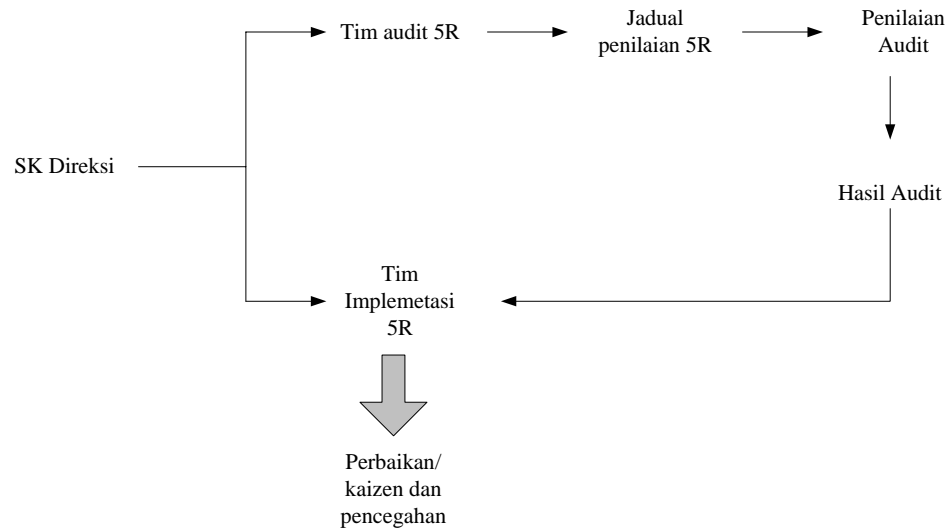
Penunjang sarana : Supervisor Sipil
Supervisor transport dan alat berat

Tugas :

- a. Melaksanakan dan mengkoordinasikan 5R.
- b. Menindaklanjuti temuan tim audit 5R berupa tindakan / pencegahan.

Pelaksanaan 5R sendiri telah dilakukan secara rutin oleh PT. Kertas Leces minimal 3 bulan sekali dengan cara membagi penilaian menjadi dua kelompok sesuai dengan surat keputusan direksi nomor 31B/KPts-Up/L/V/2004 tentang tim audit 5R dan tim implementasi 5R. Tim audit yang bertugas membuat jadwal audit 5R melakukan penilaian ke beberapa unit yang akan dinilai. Kemudian setelah melakukan penilaian dan menemukan hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan 5R/ 5S segera dicatat dan kemudian diberikan kepada tim implementasi 5R. Dari sini, tim implementasi membuat hasil penilaian dan melakukan perbaikan terhadap unit yang telah dinilai.

Sistematika penilaian 5R/ 5S di PT. Kertas Leces Persero dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.6. Sistematika Penilaian 5R/ 5S

4.2.5. Analisis Pelaksanaan Good Housekeeping

Tata urutan penerapan eko-efisiensi, meliputi : identifikasi potensi optimalisasi, analisa dampak, analisa sebab, alternatif langkah, analisis manfaat, rencana aksi, penerapan rencana aksi dan evaluasi langkah.

Untuk mengidentifikasi langkah pengelolaan internal yang baik (*good housekeeping*), dipergunakan daftar periksa (check list form) yang memuat serangkaian pertanyaan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi optimalisasi, melakukan analisis dampak maupun analisis sebab, untuk menentukan alternatif langkah perbaikan yang dapat diambil. Daftar periksa ini meliputi pertanyaan- pertanyaan yang menyangkut 6 bidang ; bahan, limbah, penyimpanan dan penanganan, air dan air limbah, energi dan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja.

Di samping dengan menggunakan check list GHK, untuk mengidentifikasi langkah pengelolaan internal yang baik yang telah

dilaksanakan oleh PT. Kertas Leces, khususnya di unit deinking plant, dipergunakan juga analisis 5S.

Penilaian terhadap aplikasi 5S mengacu pada pedoman penerapan 5R/5S (kriteria penilaian). Makin rendah nilainya, menunjukkan penerapan 5R/5S makin kurang. Penilaian dilakukan pada tanggal 27 Maret 2008 di deinking plant PT. Kertas Leces (Persero). Dari hasil penilaian yang dilakukan (dari tabel dan radar chart), didapatkan hasil bahwa penerapan 5R/5S yang dilaksanakan di unit deinking plant belum memenuhi target, di mana kondisi pelaksanaan 5R/5S yang diinginkan adalah cukup baik atau baik sekali. Hasil penilaian terhadap pelaksanaan 5R/5S di deinking plant yang diperoleh sebagai berikut :

Ringkas (Seiri)	:	2,9	(cukup)
Rapih (Seiton)	:	3,0	(cukup)
Resik (Seiso)	:	2,4	(kurang)
Rawat (Seiketsu)	:	2,8	(cukup)
Rajin (Shitsuke)	:	2,9	(cukup)

Tabel 4.10. Hasil penilaian penerapan 5R/ 5S di deinking plant, PT. Kertas Leces Persero

5S/ 5R Check Form

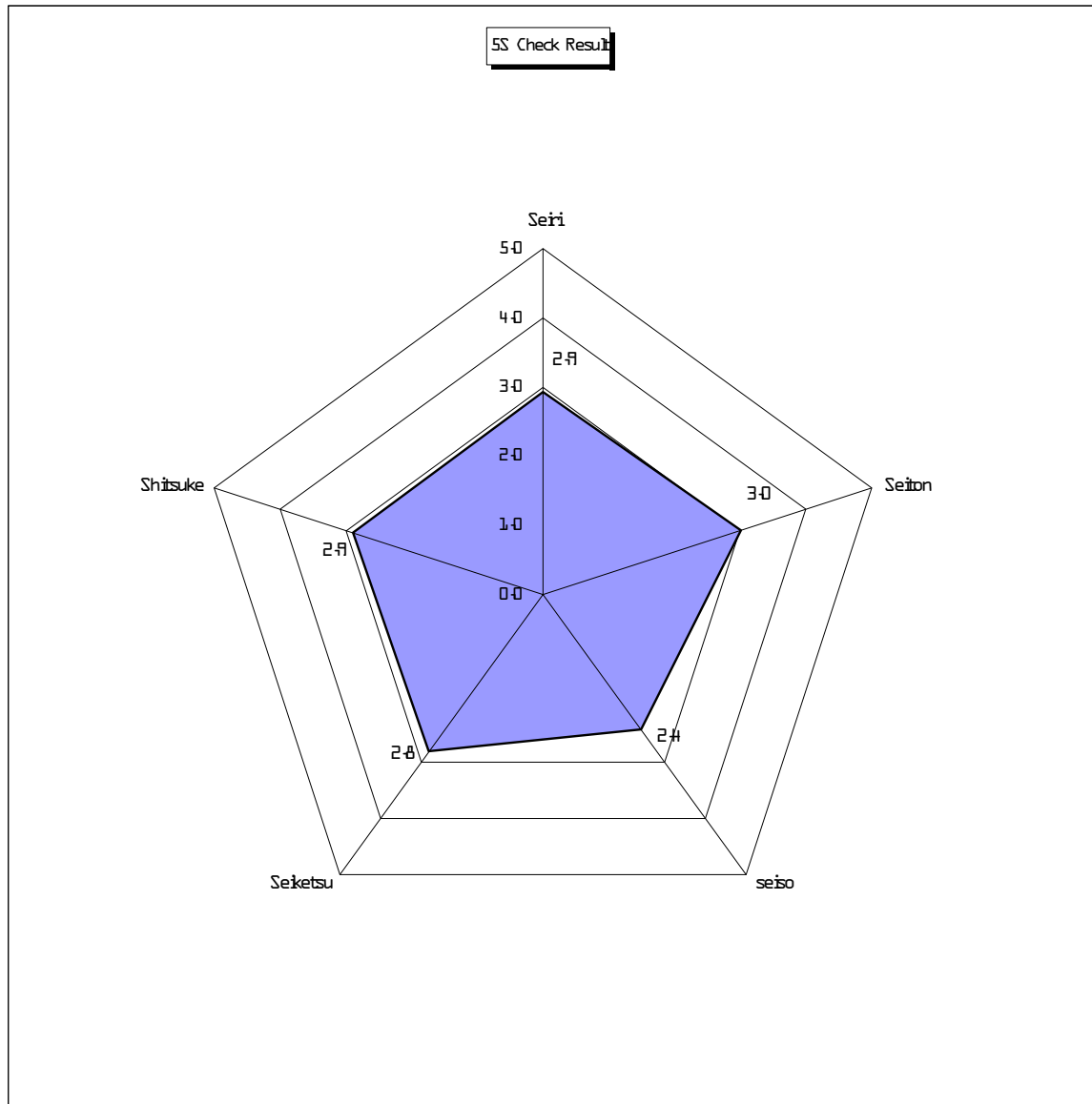
item	check point	estimation					av.	Check Result
		1	2	3	4	5		
Seiri/ Ringkas	1. Apakah sudah tidak menyimpan item/ barang yang tidak dibutuhkan di area kerja?	0	4	3	1	0	2,6	<i>Seiri</i> 2,9
	2. Apakah barang sisa (limbah) sudah dipisahkan dengan baik di tempatnya masing- masing sesuai cara pengolahannya?	0	2	3	3	0	3,1	<i>Seiton</i> 3,0
	3. Apakah bahan yang sudah kadaluarsa/ tidak layak masih tetap diproses?	1	6	1	0	0	2,0	<i>seiso</i> 2,4
	4. Sudah adakah prosedur/ tata cara membuang barang- barang yang tidak diperlukan (bernilai dan tidak bernilai)?	0	1	3	3	1	3,5	<i>Seiketsu</i> 2,8
	5. Apakah item/ bahan yang dibutuhkan berada di dekat area kerja dan jumlah, item serta jenisnya sesuai dengan kebutuhan?	0	0	3	4	1	3,8	<i>Shitsuke</i> 2,9
	6. Apakah tidak ada item/ peralatan kerja yang rusak yang dibiarkan begitu saja di tempat kerja?	0	6	2	0	0	2,3	
	7. Apakah lokasi penyimpanan (termasuk peralatan/ bahan yang diperlukan) sudah ditentukan serta mudah dan cepat untuk mendapatkan dan mengembalikannya?	0	1	4	3	0	3,3	
Seiton/ Rapih	1. Apakah item/ barang/ dokumen telah disimpan di tempat sesuai dengan klasifikasi?	0	2	5	1	0	2,9	
	2. Apakah lay out produksi telah ditentukan dan telah diberi batas yang jelas?	0	0	5	2	1	3,5	
	3. Apakah semua item, barang, tempat penyimpanan, alat angkut dan lain- lain telah diberi label/ identitas?	0	2	3	2	1	3,3	
	4. Apakah sudah menaruh sedemikian sehingga FIFO bisa dilakukan?	1	3	3	1	0	2,5	
	5. Apakah penyimpanan dokumen (file, standar kerja, daily control, form dan lain-lain) sudah ditentukan dan memudahkan setiap orang untuk mendapatkannya?	0	5	3	0	0	2,4	
	6. Apakah semua personil menaati aturan penyimpanan dan lay out yang telah ditetapkan?	0	1	3	3	1	3,5	
	7. Pada lantai, apakah ada yg dekok, rusak dan benda yg menonjol?	0	4	3	1	0	2,6	
	8. Pada tempat yg licin, apakah sudah ada penanganan penahan licin?	0	5	3	0	0	2,4	
	9. Apakah papan atau tanda identitas ada di tempat yg mudah dilihat?	0	0	4	4	0	3,5	
	10. Apakah ada benda yg ditaruh di dekat alat pemadam kebakaran?	0	0	4	3	1	3,6	
seiso/ Resik	1. Apakah sarana/ alat kebersihan seperti bucket sudah tersedia sesuai jenis dan jumlahnya serta penempatannya sudah sesuai ketentuan?	0	2	3	3	0	3,1	
	2. Apakah pembersihan area kerja sudah dilakukan secara rutin dan terjadual sesuai dengan ketentuan?	2	4	2	0	0	2,0	
	3. Apakah area tanggung jawab 5R resik sudah ditentukan dan pelaksanaannya telah sesuai dengan ketentuan?	0	4	4	0	0	2,5	
	4. Apakah sisa bahan/ reject, minyak/oil dan air mengalir dan mengotori ke lantai?	2	5	1	0	0	1,9	
	5. Apakah telah mengambil langkah guna menghemat air selama proses pembersihan?	1	6	1	0	0	2,0	
	6. Apakah alat K3 dibersihkan dan diperiksa secara teratur dan tidak kadaluarsa (out of date)?	0	3	4	1	0	2,8	
	7. Apakah membersihkan sampai ke setiap sudut setiap bagian mesin?	0	5	1	2	0	2,6	

item	check point	estimation					av.	Check Result
		1	2	3	4	5		
Seiketsu/ Rawat	1. Apakah standarisasi 5R (ringkas, rapi, resik, rawat, rajin) sudah ditetapkan?	0	3	4	1	0	2,8	
	2. Apakah eliminasi sumber kotor dan penyederhanaan proses, prosedur sudah dibahas, dilaksanakan dan dimonitor/ dievaluasi?	1	5	2	0	0	2,1	
	3. Apakah penerapan visual control, mekanisme anti salah sudah dilaksanakan di semua area kerja?	1	6	1	0	0	2,0	
	4. Apakah pemeriksaan berkala dan evaluasi/ audit penerapan 5R/5S telah dilaksanakan secara periodik?	0	0	2	4	2	4,0	
	5. Apakah sistem sumbang saran / kaizen sudah diterapkan di semua area dan semua personil sudah melaksanakannya?	0	2	3	3	0	3,1	
Shitsuke/ Rajin	1. Apakah sikap kerja semua karyawan sudah menunjukkan kebiasaan positif (atribut kerja, disiplin, tepat waktu, dll)?	0	4	3	1	0	2,6	
	2. Apakah target/ sasaran/ quality objective perusahaan, departemen, bagian, kelompok, perorangan telah disosialisasikan dan pencapaiannya telah direkam, dimonitor, dievaluasi, ditindaklanjuti dan disosialisasikan?	0	1	4	2	1	3,4	
	3. Apakah sudah tersedia <i>work instruction</i> mengenai pengoperasian/ perawatan peralatan serta persiapan dan penanganan bahan?	1	5	2	0	0	2,1	
	4. Apakah semua karyawan telah secara aktif dan kreatif memberikan saran perbaikan baik kelompok maupun perorangan?	0	4	2	2	0	2,8	
	5. Apakah sudah ada activity board yang menyajikan informasi area masing- masing (hasil kaizen, efisiensi, produktifitas, hasil audit, dll)?	0	6	2	0	0	2,3	
	6. Apakah kegiatan/ penerapan 5R/ 5S sudah dimasukkan/ dikaitkan dengan ISO/ GKM/ PA/ Job description?	0	0	2	4	2	4,0	
	7. Apakah sudah memakai alat pelindung diri yg sudah ditetapkan?	0	4	3	1	0	2,6	
	8. Apakah sudah memakai topi dengan benar?	0	2	3	3	0	3,1	
	9. Apakah sudah berpakaian kerja dengan benar?	0	4	2	2	0	2,8	
	10. Apakah sudah memakai sepatu yang sudah ditetapkan?	0	2	2	4	0	3,3	
total		10	119	108	64	11	2,8	
		0,3	3,1	2,8	1,6	0,3	2,8	
		22,6					0,6	

Keterangan :

- 1 : paling jelek
- 2 : agak jelek
- 3 : biasa- biasa
- 4 : agak baik
- 5 : baik sekali/ excellent

Hasil penilaian/ penelitian terhadap penerapan 5R/ 5S di unit deinking plant PT. Kertas Leces (tanggal 27 Maret 2008) dapat dilihat pada radar chart di bawah ini :



Gambar 4.7. Radar Chart Penilaian 5R

Berdasarkan standar penilaian 5R propinsi Jawa Timur, secara umum pelaksanaan 5R di unit deinking (berdasarkan penilaian pada tanggal 27 Maret 2008) masih berada pada kategori C atau cukup, sehingga masih perlu diupayakan perbaikan secara terus menerus.

Dari hasil analisis dengan menggunakan check list (daftar periksa) GHK dan 5S dapat diidentifikasi adanya beberapa sumber/ penyebab terjadinya inefisiensi dan hot spots serta beberapa point permasalahan pada tahapan proses produksi pulp deinking di unit deinking plant, PT. Kertas Leces (persero), seperti yang terlihat pada tabel identifikasi kerusakan dan inefisiensi bahan baku dan bahan kimia sebagai berikut.

Tabel 4.11. Identifikasi Kerusakan dan Inefisiensi Bahan Baku dan Bahan Kimia

No.	Lokasi	Identifikasi Inefisiensi Bahan Baku/ Bahan Kimia dan Hot Spots serta Point Permasalahan
1.	Gudang material produksi/ penyimpanan bahan baku ONP/ kertas bekas	Penerimaan, inspeksi dan penyimpanan kertas bekas : a. Bahan baku ONP kualitasnya tidak seragam. Bahan baku ONP yang dipersyaratkan seharusnya grade 8 (kualitas 1) atau grade 7 (kualitas 2). Pada kenyataannya ONP yang diterima kualitasnya di bawah standar (grade 6 atau di bawah grade 6), sehingga membutuhkan waktu proses produksi yang lebih lama dan bahan kimia yang dibutuhkan lebih banyak, baik pada proses repulping maupun proses bleaching b. ONP sebagai bahan baku masih banyak mengandung kotoran, sehingga apabila diproses akan membutuhkan waktu yang lama dan bahan kimia yang dibutuhkan semakin banyak c. Waktu penyimpanan yang lama (lebih dari 1 bulan), sehingga bahan baku ONP menjadi kadaluarsa dan tidak layak lagi digunakan

No.	Lokasi	Identifikasi Inefisiensi Bahan Baku/ Bahan Kimia dan Hot Spots serta Point Permasalahan
		<ul style="list-style-type: none"> d. Gudang tempat penyimpanan bahan baku ONP tidak terlindungi 100%, akibatnya ONP sering terkena hujan dan sinar matahari secara langsung sehingga bahan baku menjadi rusak e. Belum ada denah penyimpanan bahan baku baik untuk afval ONP (bahan baku pembuatan kertas koran), OCC (bahan baku kertas karton) maupun SWL (bahan baku pembuatan kertas HVS/ putih) f. Bahan baku ONP yang sudah kadaluarsa/ tidak layak tetap langsung diproses dan tercampur dengan bahan baku ONP yang berkualitas g. Cara penyimpanan dan penyusunan bahan baku di gudang material produksi belum diatur sedemikian rupa sehingga prinsip FIFO (bahan baku ONP yang diproses adalah yang terlebih dahulu masuk) belum sepenuhnya bisa dilaksanakan.
2.	Repulping di hydrapulper	<ul style="list-style-type: none"> a. Pemakaian bahan kimia (soda dan DI-A) melebihi standar yang tertera pada bulletin plant penunjang (deinking plant) PT. Kertas Leces, persero b. Perkiraan jumlah pemborosan biaya akibat pemakaian bahan kimia yang berlebih pada proses repulping di hydrapulper adalah Rp. 296.937,36 per hari atau Rp. 51.964.038,00 per tahun c. Pada saat pengecoran ONP, terjadi percikan/ luberan bubur pulp dari permukaan hydrapulper d. Pack pulper Tampella sering mengalami kebocoran sehingga bahan baku/ ONP banyak yang terbuang e. Pekerja belum sepenuhnya menggunakan alat pelindung diri (APD) terutama pada lokasi- lokasi yang rawan bahaya.

No.	Lokasi	Identifikasi Inefisiensi Bahan Baku/ Bahan Kimia dan Hot Spots serta Point Permasalahan
3.	Prescreening di HD Cleaner	<ul style="list-style-type: none"> a. Banyak bubur kertas (reject serat) maupun air yang berceceran di lantai, sehingga lantai produksi menjadi licin b. Tidak tersedia bucket (penampung kotoran) di HD cleaner sehingga reject serat yang seharusnya masih bisa dimanfaatkan (direcycle) terbuang langsung ke lantai dan kemudian dibuang ke selokan menuju effluent treatment plant c. Pemborosan air pada saat pembersihan terhadap ceceran bubur pulp/ bahan kimia d. Pekerja belum sepenuhnya dilengkapi APD.
4.	Bleaching	<ul style="list-style-type: none"> a. Persentase pemakaian bahan kimia (NaOH, Na₂SiO₃, DI-360 dan DI-370) terhadap produksi pulp deinking yang melebihi standar bulletin deinking plant (pemakaian yang seharusnya) b. Perkiraan jumlah pemborosan biaya dari pemakaian bahan kimia yang berlebihan dari proses produksi pulp deinking pada tahap bleaching = Rp. 3.553.009,52 per hari, atau Rp. 621.776.666,04 per tahun c. Pengontrolan mesin/ peralatan dilakukan setelah terjadinya kerusakan/ kebocoran d. Pekerja belum sepenuhnya dilengkapi APD.

Untuk mengetahui dampak dari adanya inefisiensi dan hot spots serta beberapa point permasalahan tersebut, dapat dilihat pada tabel analisis dampak berikut.

Tabel 4.12. Analisis Dampak

No.	Lokasi	Temuan	Dampak	
			Lingkungan	Keselamatan & Kesehatan Kerja (K3)
1.	Repulping di hydrapulper	<ul style="list-style-type: none"> a. Pemborosan bahan kimia b. Percikan/ luberan bubur pulp c. Kebocoran peralatan d. Pekerja belum menggunakan alat pelindung diri. 	Meningkatkan beban pencemaran terhadap lingkungan dan menambah beban pengolahan limbah di unit ETP.	<ul style="list-style-type: none"> • Akibat adanya luberan bubur pulp dan kebocoran pulper akan mengganggu dan membahayakan pekerja • Tuli, karena tidak memakai tutup telinga • Cedera di kepala (tidak memakai helm).
2.	Prescreening di HD cleaner	<ul style="list-style-type: none"> a. Banyak bubur kertas yang berceceran di lantai b. Pekerja belum menggunakan alat pelindung diri. 	Meningkatnya kuantitas limbah yang harus diolah di unit ETP.	Mengganggu dan membahayakan pekerja yang melewati lokasi tersebut, karena lantai licin.
3.	Bleaching	<ul style="list-style-type: none"> a. Pemborosan bahan kimia b. Terdapat mesin/ peralatan yang bocor c. Pekerja belum menggunakan alat pelindung diri. 	Meningkatkan beban pengolahan limbah di unit ETP.	Kebocoran peralatan/ ceceran dapat membahayakan pekerja.

Dari hasil identifikasi dengan menggunakan check list (daftar periksa) GHK dan 5S tersebut, dapat diketahui adanya potensi optimalisasi yang dapat dijadikan saran/ rekomendasi perbaikan khususnya berkaitan dengan upaya eko-efisiensi yang dapat dilakukan di unit deinking plant, PT. Kertas Leces sebagai berikut :

1. Penerimaan, Inspeksi dan Penyimpanan Kertas Bekas

Kertas bekas sebelum diproses sebagai bahan baku utama deinking, dalam penerimaan, inspeksi dan penyimpanannya harus dalam penanganan yang tepat. Sehingga penurunan kualitas produk yang disebabkan karena salah dalam penerimaan, inspeksi dan penyimpanan dapat dihindarkan.

Hal-hal yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

- Bahan yang tidak diperbolehkan ada, bila melebihi dari spesifikasi dapat berakibat buruk pada proses dan peralatan. Dapat meningkatkan ongkos produksi dengan meningkatnya biaya sortir.
- Kadar air atau kelembaban yang berlebihan.
- Lama penyimpanan. Untuk menghindari penurunan kualitas, penyimpanan seharusnya tidak boleh lebih dari 30 hari. Ini tergantung pada fleksibilitas dan kemampuan pengadaan bahan baku. Penyimpanan bahan baku pada industri dewasa ini sekitar 14 hari.
- Tempat Penyimpanan. Kertas bekas harus disimpan di tempat yang tertutup atau terhindar dari sinar matahari dan hujan untuk menghindari pelapukan. Kertas bekas lama dalam penyimpanan dan terkena sinar matahari akan lebih sulit untuk di deinking.
- Melakukan sortir manual pada bahan baku ONP sebelum diproses untuk memisahkan reject berupa plastik, logam, kayu dan lain- lain. Sortir manual dapat meningkatkan kualitas ONP sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kinerja proses.

- Perlu dilakukan pemisahan terhadap bahan baku ONP yang berkualitas dengan bahan baku yang tidak berkualitas untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi (*Seiri*).
- Untuk memisahkan bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi, di gudang material produksi perlu dibuat denah penyimpanan bahan baku yang jelas, dan mengatur penyimpanan bahan baku berdasarkan denah yang telah dibuat agar tidak bercampur antara bahan baku yang satu dengan lainnya, misalnya antara ONP, OCC maupun SWL (*Seiri*).
- Untuk mencegah kerusakan bahan baku (ONP) pada penyimpanan di gudang material produksi dapat dilakukan upaya penerapan prinsip FIFO (*first in first out*), yaitu bahan baku yang diproses adalah bahan baku ONP yang terlebih dahulu masuk. Untuk itu perlu diperhatikan faktor penyimpanan dan penyusunan bahan baku yang pertama dan terakhir masuk untuk memudahkan dalam hal pengambilan/persiapan bahan baku (*Seiton*).

Dengan memperhatikan faktor penerimaan, inspeksi dan penyimpanan bahan baku (ONP) dengan baik, maka akan dapat meningkatkan performansi peralatan (seperti di hyrapulper), sekaligus juga akan meningkatkan efisiensi proses sehingga perusahaan akan mendapatkan keuntungan secara ekonomis.

Penggunaan bahan baku (ONP) yang berkualitas baik sesuai dengan yang dipersyaratkan (kualitas 1 dan 2/ grade 8 dan 7) akan menghasilkan pulp dengan derajat brightness yang semakin tinggi, sehingga akan bisa meminimalisasi penggunaan bahan- bahan kimia yang diperlukan dalam proses repulping (pelumatan) maupun pada proses bleaching (pemutihan), seperti : NaOH, H₂O₂, Na₂SiO₃, DI-A dan DI-B.

2. Proses Repulping di hydrapulper

- Penggunaan dosis bahan kimia harus disesuaikan dengan standar bulletin plant penunjang (deinking plant) yang telah ditetapkan oleh perusahaan melalui superintendent plant 2C. Untuk itu perlu dibuatkan semacam pedoman seting bahan kimia, yang ditandatangani oleh penanggungjawab unit deinking plant, untuk proses repulping di hydrapulper bagi para operator di unit DIP-I. Pedoman seting bahan kimia ini ditempelkan di ruang control room DIP-I dan wajib dipedomani oleh operator dalam praktek di lapangan.

Contoh Tabel Pedoman Seting Bahan Kimia di DIP-I.

<u>TABEL PEDOMAN SETING BAHAN KIMIA</u>					
Area: DIP-I			OPERASI STOCK : ONP		
No	Nama bahan kimia	Satuan	Jumlah	%	Keterangan
1.	NaOH	kg/ton	2-3	0,2-0,3	Menyesuaikan kualitas bahan baku/ONP
2.	DI-360	kg/ton	1-1,5	0,1-0,15	
ttd.					
Penanggung jawab deinking plant					

- Untuk menghindari kerusakan peralatan/ kebocoran seperti pada pulper Tampella perlu dilakukan kontrol terhadap mesin/ peralatan secara intensif (mingguan/ bulanan). Dan bila memungkinkan dilakukan modifikasi terhadap peralatan untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja alat tersebut. Untuk menghindari terjadinya percikan/ luberan bubuk pulp dari permukaan pulper pada saat operasional (pengecoran) dapat dilakukan dengan memberi tutup

pengaman samping pada permukaan pulper, sehingga masalah percikan bubur pulp dapat teratasi.

- Di samping itu perlu adanya peringatan terhadap para operator yang tidak memakai alat pelindung diri (APD). Operator yang tidak dilengkapi dengan alat pelindung diri tidak hanya ditemukan di area DIP-I, tetapi hampir pada keseluruhan tahapan proses produksi di unit deinking (DIP-I, DIP-IA dan pulp IV). Bila perlu, diberikan sanksi bagi para pekerja yang tidak memakai alat pelindung diri di lapangan. Hal ini demi keselamatan para pekerja dan keberlangsungan proses produksi.

3. Proses Prescreening di HD cleaner

- Perlu disediakan penampung kotoran (bucket) dan selalu dipantau agar jumlah dan frekuensi pembuangannya mencukupi. Hal ini selalu dikoordinasikan dengan sub unit terkait. Ketersediaan bucket dalam jumlah yang memadai di samping untuk menjaga kebersihan areal produksi, juga bermanfaat untuk menampung kembali reject yang masih mengandung serat di HD cleaner setelah melewati vibrating screen, sehingga bisa diproses ulang di hydropulper (*Seiso*).
- Untuk mengatasi adanya kebocoran/ ceceran bubur pulp, bahan kimia dan air yang mengotori lantai produksi perlu dilakukan pemantauan yang intensif terhadap sumber- sumber kebocoran, untuk kemudian segera ditutup dan diatasi. Untuk itu diperlukan kalibrasi berkala terhadap instrumentasi/ peralatan oleh sub unit pemeliharaan (*Seiso*).
- Untuk mencegah pemborosan air pada proses pembersihan, dapat dipertimbangkan upaya- upaya sebagai berikut :
 - Menginstruksikan kepada pekerja untuk menggunakan sikat dan sapu sebagai langkah pertama menyingkirkan limbah/ ceceran

serat yang ada di lantai, sehingga pemakaian air dapat diminimalkan

- Pekerja harus selalu diinstruksikan untuk menggunakan air seefisien mungkin, terutama konsumsi air pada bagian- bagian yang tidak berkaitan dengan proses produksi, misalnya dengan menutup seluruh keran air dengan benar (*Seiso*).

4. Proses Bleaching

- Untuk menghindari pemborosan bahan kimia perlu dibuatkan suatu pedoman bagi operator mengenai standar penggunaan bahan kimia sesuai standar bulletin plant penunjang (deinking plant), agar operator tidak hanya berpedoman pada pencapaian standar derajat brightness. Sebab, faktor utama yang mempengaruhi derajat brightness adalah kualitas bahan baku dan performansi peralatan, bukan hanya pada kuantitas penggunaan bahan kimia.

Contoh Tabel Pedoman Seting Bahan Kimia di DIP-IA.

<u>TABEL PEDOMAN SETING BAHAN KIMIA</u>					
Area: DIP-IA			OPERASI STOCK : ONP		
No	Nama bahan kimia	Satuan	Jumlah	%	Keterangan
1.	NaOH	kg/ton	15,7-20,7	1,57-2,07	Menyesuaikan kualitas bahan baku/ONP
2.	Na ₂ SiO ₃	kg/ton	39,6-44,6	3,96-4,46	
3.	H ₂ O ₂	kg/ton	26-31	2,60-3,10	
4.	DI-360	kg/ton	0,95-1,35	0,095-0,135	
5.	DI-370	kg/ton	2,8-3,3	0,28-0,33	

ttd.

Penanggung jawab deinking plant

- Perlu dilakukan kontrol dan kalibrasi berkala terhadap mesin/peralatan pada proses bleaching untuk mencegah terjadinya kebocoran peralatan yang menyebabkan hilangnya serat dan terganggunya kelancaran proses produksi. Hal ini akan meningkatkan efisiensi produksi dengan minimnya serat yang terbuang. Perawatan berkala terhadap peralatan juga diperlukan untuk menjaga kualitas kinerja peralatan dan menghemat pembiayaan karena tidak terjadinya kerusakan yang fatal.

Di samping itu, perlu dibuatkan standard operation procedure (SOP) dalam hal pengoperasian dan pemeliharaan peralatan di seluruh tahapan proses produksi di unit deinking plant, khususnya pada proses bleaching.

- Para pekerja harus melengkapi diri dengan alat pelindung diri terutama apabila melakukan penanganan terhadap bahan- bahan kimia pada proses bleaching. Hal ini untuk menjaga keselamatan dan kesehatan para pekerja.
- Keluaran bukan produk berupa sisa larutan bahan kimia pada proses bleaching (NaOH, Na₂SiO₃ dan DI-360) dapat *direuse* atau dipakai ulang untuk proses selanjutnya. Jika didasarkan pada standar bulletin plant penunjang (deinking plant), maka potensi pengurangan pemakaian bahan kimia (penghematan) apabila sisa larutan bleaching tersebut *direuse* untuk proses selanjutnya adalah sebagai berikut :

- NaOH

Biaya KBP pemakaian tanggal 19 Maret 2008 Rp. 158.510,36

Biaya KBP pemakaian berdasarkan standar (Rp. 149.549,78)

Penghematan apabila *direuse* Rp. 8.960,58

- Na₂SiO₃

Biaya KBP pemakaian tanggal 19 Maret 2008 Rp. 172.146,00

Biaya KBP pemakaian berdasarkan standar	(Rp. 130.318,47)
Penghematan apabila <i>direuse</i>	Rp. 41.827,53
- DI-360	
Biaya KBP pemakaian tanggal 19 Maret 2008	Rp. 92.601,06
Biaya KBP pemakaian berdasarkan standar	(Rp. 69.928,83)
Penghematan apabila <i>direuse</i>	Rp. 22.672,23
Potensi penghematan apabila dipertimbangkan untuk pemakaian kembali (<i>reuse</i>) bahan kima pada proses bleaching adalah Rp. 73.460,34 per hari atau Rp. 12.855.559,50 per tahun.	

Di samping beberapa rekomendasi/ saran di atas, dalam rangka pemeliharaan (*seiketsu*) dan pembiasaan (*shitsuke*) aktifitas 5S ada beberapa rekomendasi perbaikan yang dapat dilaksanakan di unit deinking plant PT. Kertas Leces, antara lain :

1. Untuk memelihara aktifitas ringkas (*seiri*), rapih (*seiton*) dan resik (*seiso*) perlu dibuatkan pembagian job 5R yang jelas, sehingga tiap group memiliki tanggung jawab yang jelas terhadap tugas dan kewajiban tentang 5R. Job 5R dibagikan dan dipasang di papan pengumuman sehingga masing- masing personil dapat lebih mudah mengingat dan melaksanakan. Di samping itu koordinasi dan pengawasan terhadap pelaksanaan 5R harus lebih ditingkatkan (*Seiketsu*).
2. Pemberian penghargaan (*reward*) terhadap karyawan, sub unit dan atau unit yang telah melaksanakan 5R dengan baik. Hal ini dimaksudkan untuk menumbuhkan semangat semua karyawan, sub unit dan atau unit untuk tetap memelihara aktifitas 5R dengan sebaik- baiknya (*Seiketsu*).
3. Perlu dibuatkan metode pelaksanaan (*work instruction*) sebagai standar/ pedoman bagi operator pada sub unit terkait. *Work instruction* antara lain berupa tata cara pengoperasian dan perawatan peralatan serta

persiapan dan penanganan bahan untuk menjaga kualitas kinerja peralatan dan efisiensi bahan (*Shitsuke*).

4. Untuk meningkatkan pengertian dan kesadaran akan pentingnya 5R, kepada karyawan perlu diberikan kursus tentang 5R secara periodik. Selain itu diperlukan adanya kontrol, tindakan dan sanksi yang tegas dan mendidik terhadap pelaksanaan 5R di lapangan, misalnya terhadap para pekerja yang belum menggunakan Alat Pelindung Diri (*Shitsuke*).
5. Mensosialisasikan peraturan- peraturan yang berhubungan dengan 5R yang telah dibuat dengan cara memvisualisasikannya ke dalam bentuk karikatur atau gambar- gambar agar setiap karyawan/ operator lebih mudah untuk melihat dan melaksanakannya (*Shitsuke*).

Untuk lebih jelasnya, kegiatan yang direkomendasikan untuk pelaksanaan konsep good housekeeping dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Kegiatan yang Direkomendasikan untuk Pelaksanaan Konsep Good Housekeeping

No.	Lokasi	Kegiatan yang Direkomendasikan	Manfaat
1.	Gudang material produksi/ penyimpanan bahan baku ONP/ kertas bekas	<p>a. Memperhatikan penerimaan, inspeksi dan penyimpanan ONP, meliputi; kualitas ONP, lama penyimpanan dan tempat penyimpanan</p> <p>b. Membuat denah penyimpanan dan mengatur lokasi penyimpanan bahan baku</p> <p>c. Melakukan sortir manual untuk memisahkan logam, plastik, kain, kayu dan lain-lain</p> <p>d. ONP yang berkualitas baik perlu dipisahkan dari ONP yang sudah kadaluarsa/ tidak layak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mengurangi kerusakan bahan baku, sehingga meningkatkan efisiensi dan menghindari penurunan kualitas produksi • Bahan baku tidak bercampur sehingga mudah melakukan kontrol terhadap kualitas maupun kuantitasnya • Sortir manual dapat meningkatkan kualitas ONP dari kotoran yang dapat menghambat kinerja operasi • Meningkatkan efisiensi proses dan penggunaan bahan kimia pada proses pelumatan dan pemucatan.
2.	Repulping di hydrapulper	<p>a. Penggunaan dosis bahan kimia harus disesuaikan dengan standar bulletin deinking plant</p> <p>b. Pengontrolan yang intensif dan modifikasi terhadap peralatan</p> <p>c. Peningkatan kesadaran pekerja terhadap pentingnya menggunakan APD.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menghindari pemborosan bahan kimia, yang dapat memberikan keuntungan secara ekonomi dan lingkungan • Untuk menghindari kebocoran dan luberan bubuk pulp • Meningkatkan keselamatan dan kesehatan pekerja.

No.	Lokasi	Kegiatan yang Direkomendasikan	Manfaat
3.	Prescreening (HD cleaner)	<p>a. Memanfaatkan kembali reject dari HD cleaner untuk diambil lagi seratnya setelah melewati vibrating screen</p> <p>b. Pengontrolan dan perawatan berkala terhadap peralatan untuk mencegah kebocoran</p> <p>c. Menghindari pemborosan air pada saat pembersihan, misalnya dengan menggunakan sikat/ sapu terlebih dahulu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Meminimalkan serat yang terbuang ke ETP dan pekerja merasa nyaman karena lantai menjadi tidak licin • Mencegah dan meminimumkan serat yang terbuang • Penghematan air dan mengurangi volume air limbah yang terbuang ke unit ETP.
4.	Bleaching	<p>a. Pengontrolan mesin/ peralatan secara intensif (mingguan/bulanan) dan pembuatan SOP dalam hal pengoperasian/ pemeliharaan peralatan</p> <p>b. Pengurangan dosis bahan kimia yang digunakan sesuai dengan pedoman dan menggunakan bahan baku ONP dengan kualitas bagus</p> <p>c. Pekerja harus menggunakan alat pelindung diri, terutama pada penanganan bahan kimia</p> <p>d. Pemakaian kembali (<i>reuse</i>) sisa larutan bahan kimia untuk proses selanjutnya.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan/ kebocoran peralatan yang menyebabkan lolosnya serat atau dapat menghambat kelancaran proses dapat teratasi dengan baik • Penghematan penggunaan bahan kimia yang menguntungkan secara ekonomi dan menekan beban pencemaran • Menekan resiko kecelakaan pada saat penanganan bahan kimia • Penghematan pemakaian bahan kimia sebesar Rp. 73.460,34/ hari (Rp. 12.855.559,50/ tahun). Di samping itu dapat mengurangi beban pengolahan limbah di unit ETP.

4.2.6. Analisis Kinerja Lingkungan

Hasil pengujian pH, BOD dan COD di unit Effluent Treatment Plant, PT. Kertas Leces, tanggal 24, 25, 26 Maret 2008 dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14. Hasil Pengujian pH, BOD dan COD Tanggal 24, 25 dan 26 Maret 2008

Parameter	24 Maret 2008		25 Maret 2008		26 Maret 2008	
	inlet	outlet	inlet	outlet	inlet	outlet
pH	7,87	7,88	7,79	7,41	7,79	7,41
BOD ₅	105,40	4,68	133,17	7,09	105,00	5,21
COD	408,00	44,00	470,00	54,00	450,00	49,00

Sumber : Data Sekunder unit ETP, PT. Kertas Leces

Berdasarkan standar baku mutu limbah cair bagi industri atau kegiatan usaha lainnya di Jawa Timur melalui Lampiran Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 45 Tahun 2002 (*terlampir*), di mana untuk industri pulp dan kertas dipersyaratkan kadar maksimum BOD₅ = 100 mg/l, COD = 250 mg/l dan pH = 6-9, maka dapat diketahui bahwa limbah cair dari unit ETP telah memenuhi syarat untuk dibuang ke lingkungan maupun untuk proses industri.

Namun beban pengolahan limbah cair di unit ETP sangat besar mengingat tingginya kadar COD, BOD (inlet) yang harus diolah, di samping kuantitas/ volume limbah cair (inlet) yang besar. Berdasarkan wawancara dengan supervisor unit ETP pada tanggal 26 Maret 2008, ±15% limbah cair (inlet) yang harus diolah berasal dari unit deinking plant.

Untuk itu upaya minimalisasi limbah di unit deinking plant melalui pendekatan eko-efisiensi dan good housekeeping seperti yang telah dibahas sebelumnya, di samping memberikan keuntungan ekonomi melalui penghematan penggunaan bahan kimia, juga akan dapat mengurangi

kuantitas limbah cair (inlet) dan menurunkan kadar COD/ BODnya, sehingga beban pengolahan limbah cair di unit ETP menjadi berkurang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

1. PT. Kertas Leces telah melakukan beberapa upaya pengelolaan lingkungan dengan pendekatan eko-efisiensi melalui perangkat pengelolaan internal yang baik. Upaya ini antara lain dilakukan dengan implementasi 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu dan shitsuke*) yang ditetapkan melalui SK Direksi No. 31B/Kpts-Up/L/V/2004.

Dari hasil identifikasi dan evaluasi dengan menggunakan check list GHK dan 5S, didapatkan bahwa penerapan pengelolaan internal yang baik dalam upaya eko-efisiensi di unit deinking plant masih berada pada kategori cukup, sehingga masih perlu upaya perbaikan secara terus menerus. Beberapa lokasi hot spots yang diidentifikasi antara lain : gudang material produksi (tempat penyimpanan bahan baku ONP), hydrapulper (proses repulping), HD Cleaner (proses prescreening) dan proses bleaching.

Sedangkan dari perhitungan keluaran bukan produk (NPO), diperoleh persentase NPO terhadap total biaya produksi adalah sebesar 22,21%. Penggunaan bahan kimia yang melebihi standar merupakan komponen biaya yang cukup signifikan yang menimbulkan adanya inefisiensi.

Jika didasarkan pada standar bulletin plant penunjang (deinking plant), biaya pemborosan bahan kimia pada proses bleaching di unit deinking plant per hari sebesar Rp. 3.553.009,52, atau Rp. 621.776.666,04 per tahun. Sedangkan pada proses repulping terjadi pemborosan bahan kimia sebesar Rp. 296.937,36 per hari atau Rp. 51.964.038,00 per tahun.

2. Alternatif langkah perbaikan yang dapat dilakukan di unit deinking plant, PT. Kertas Leces berkaitan dengan upaya penerapan eko-efisiensi dan pengelolaan internal yang baik, antara lain :
- Memperhatikan faktor penerimaan, inspeksi dan penyimpanan bahan baku ONP, meliputi; kualitas ONP, lama penyimpanan dan tempat penyimpanan. Sehingga penurunan kualitas produk yang disebabkan karena salah dalam penerimaan, inspeksi dan penyimpanan dapat dihindarkan.
 - Untuk menghindari kerusakan peralatan/ kebocoran yang menyebabkan hilangnya serat dan terganggunya kelancaran produksi, perlu dilakukan kontrol dan kalibrasi berkala terhadap mesin/ peralatan (mingguan/ bulanan). Perawatan berkala terhadap peralatan juga diperlukan untuk menjaga kualitas kinerja peralatan dan menghemat pembiayaan karena tidak terjadinya kerusakan yang fatal. Dan bila memungkinkan dilakukan modifikasi terhadap peralatan untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja alat tersebut.
 - Penghematan penggunaan dosis bahan kimia yang disesuaikan dengan pedoman bulletin deinking plant dan menggunakan bahan baku ONP dengan kualitas bagus, yang dapat memberikan keuntungan secara ekonomi dan lingkungan.
 - Penggunaan kembali (*reuse*) sisa bahan kimia pada proses bleaching akan menghasilkan penghematan sebesar Rp. 73.460,34 per hari atau Rp. 12.855.559,50 per tahun. Hal ini sekaligus dapat mengurangi beban pengolahan limbah cair di unit ETP.
 - Untuk memelihara aktifitas 5R perlu dibuatkan pembagian job 5R yang jelas, sehingga tiap group memiliki tanggung jawab yang jelas terhadap tugas dan kewajiban tentang 5R. Di samping itu, untuk menumbuhkan semangat karyawan dalam memelihara aktifitas 5R,

perlu diberikan penghargaan (*reward*) kepada karyawan yang melaksanakan 5R dengan baik.

- Dalam upaya meningkatkan pengertian dan kesadaran akan pentingnya 5R, kepada karyawan perlu diberikan kursus tentang 5R secara periodik. Selain itu diperlukan adanya kontrol, tindakan dan sanksi yang tegas dan mendidik terhadap pelaksanaan 5R di lapangan, misalnya terhadap para pekerja yang belum menggunakan Alat Pelindung Diri.

5.2. SARAN

1. Konsep 5R yang telah diimplementasikan di PT. Kertas Leces sejak tahun 2004 melalui SK Direksi No. 31B/Kpts-Up/L/V/2004, perlu ditingkatkan dan dioptimalkan pelaksanaannya, karena 5R merupakan konsep yang sangat sederhana sehingga mudah dimengerti baik tujuan maupun penerapannya sehingga perusahaan dapat meningkatkan efisiensi dan produktifitasnya.
2. Peningkatan efisiensi melalui penghematan bahan kimia yang sekaligus akan mengurangi pencemaran terhadap lingkungan dapat dilakukan dengan pengoperasian pada kondisi yang optimal yaitu dengan menggunakan bahan baku ONP yang berkualitas tinggi serta kinerja mesin/ peralatan yang sangat baik.
3. Perlu dicari ide- ide yang lain dalam upaya efisiensi penggunaan bahan, energi dan air yang dapat diterapkan khususnya pada industri pulp dan kertas, agar perusahaan mendapatkan tiga keuntungan ; ekonomi, lingkungan dan organisasi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afmar, Mulyadi, 1999, Faktor Kunci dan Efektif Penerapan Cleaner Production di Industri, Prosiding Seminar Teknik Kimia Soehadi Reksowardojo 1999, Bandung, Jurusan Teknik Kimia dan Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia ITB.
- Badan Standardisasi Nasional, 2005, SNI Sistem Manajemen Lingkungan, www.bsn.or.id.
- Diktat Proses Deinking, PT. Kertas Leces (Persero), Probolinggo.
- Djajadiningrat, AH, 2001, Cleaner Production, Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, PPLH ITB, Bandung.
- GTZ-P3U, 2000, Pedoman Pengelolaan Internal yang Baik (Good Housekeeping).
- GTZ-ProLH, 2007, Panduan Penerapan Eko-efisiensi, UKM Sektor batik.
- JICA-Ditjen IKM, 2007, Manajemen Produksi (Manajemen Operasional), Materi Pelatihan Konsultan Diagnosis IKM (Shindan Shi).
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, www.menlh.go.id.
- Kountur, R., 2007, Metode Penelitian untuk Penulisan Skripsi dan Tesis, edisi revisi, PPM, Jakarta.
- Purwanto, 2005, Penerapan Produksi Bersih untuk Mengembangkan Kawasan Industri Berwawasan Lingkungan, Jurnal Ilmu Lingkungan, vol.3, No.2, Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana, Undip.
- Rini, DS, 2002, Minimalisasi Limbah dalam Industri Pulp dan Kertas, Artikel, www.terranet.or.id.
- Sinaga, R., 2002, Analisis Losses Serat di Unit Deinking Plant, PT. Kertas Leces, Laporan Kerja Praktek, Jurusan Teknik Kimia ITN, Malang.
- Tri Purwanto, A, 2007, Tools Manajemen Lingkungan, Artikel, www.andietri.tripod.com.

Unit Diklat PTKL, 2000, Petunjuk Operasional System Deinking 250 BDT/D, PT.
Kertas Leces (Persero), Probolinggo.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
ABSTRAK/ INTISARI.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	4
1.1. LATAR BELAKANG	4
1.2. KERANGKA PEMIKIRAN	8
1.3. PERUMUSAN MASALAH	11
1.4. TUJUAN PENELITIAN.....	11
1.5. MANFAAT PENELITIAN	12
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1. EKO-EFISIENSI.....	13
2.2. <i>NON PRODUCT OUTPUT (NPO/ KBP)</i>	19
2.3. <i>5S (SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU, SHITSUKE)</i>	21
2.4. PRODUKSI BERSIH	25
2.4.1. <i>Definisi Produksi Bersih</i>	25
2.4.2. <i>Teknik Pelaksanaan Produksi Bersih</i>	28
2.4.3. <i>Manfaat Produksi Bersih</i>	30
2.5. SISTEM MANAJEMEN LINGKUNGAN	31
2.6. DESKRIPSI PROSES PEMBUATAN KERTAS	33
2.6.1. <i>Konsep Proses</i>	33
2.6.2. <i>Langkah – Langkah Proses</i>	34
2.7. UNIT PENGOLAHAN LIMBAH	42

BAB III.METODE PENELITIAN	45
3.1. KERANGKA PENELITIAN.....	45
3.2. JENIS DAN SUMBER DATA.....	48
3.3. TEKNIK PENGUMPULAN DATA	48
3.4. ANALISIS DATA	49
3.5. EVALUASI DATA.....	50
BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	49
4.1.1. Lokasi Pabrik	49
4.1.2. Sekilas Mengenai PT. Kertas Leces, Persero	51
4.1.3. Tata Letak (Lay Out) Pabrik.....	53
4.1.4. Struktur Organisasi.....	56
4.1.5. Manajemen Perusahaan	57
4.2. HASIL PENELITIAN	61
4.2.1. Bahan Baku, Bahan Penolong dan Produk	61
4.2.2. Proses Utama dalam Produksi Pulp Deinking	67
4.2.3. Identifikasi dan Perhitungan Keluaran bukan Produk.....	74
4.2.4. Pelaksanaan Good Housekeeping di PT.Kertas Leces.....	86
4.2.5. Analisis Pelaksanaan Good Housekeeping	88
4.2.6. Analisis Kinerja Lingkungan	107
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	109
5.1. KESIMPULAN.....	109
5.2. SARAN.....	111
DAFTAR PUSTAKA	112

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Klasifikasi Kertas Bekas.....	61
Tabel 4.2. Bahan Kimia dan Aplikasi.....	64
Tabel 4.3. Jenis Proses, Bahan dan Keluaran bukan Produk.....	74
Tabel 4.4. Kebutuhan Bahan Kimia di Deinking Plant	76
Tabel 4.5. Penggunaan Bahan Energi.....	77
Tabel 4.6. Kebutuhan Operator/ Pokja di Deinking Plant	77
Tabel 4.7. Biaya Produksi Langsung per tahun	81
Tabel 4.8. Perhitungan Biaya Produk dan KBP (per tahun).....	82
Tabel 4.9. Perbandingan Penggunaan Bahan Kimia	84
Tabel 4.10. Hasil Penilaian Penerapan 5R di Deinking Plant	90
Tabel 4.11. Identifikasi Kerusakan & Inefisiensi Bahan Baku dan Bahan Kimia .	93
Tabel 4.12. Analisis Dampak.....	96
Tabel 4.13. Kegiatan yang Direkomendasikan untuk Pelaksanaan GHK	105
Tabel 4.14. Hasil Pengujian pH, BOD dan COD	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Kerangka Pikir	7
Gambar 2.1.	Konsep Keluaran Bukan Produk (KBP)	18
Gambar 2.2.	Urutan Penerapan 5R/ 5S	20
Gambar 2.3.	Diagram Alir Proses Pembuatan Pulp di Unit Deinking Plant	35
Gambar 3.1.	Tahapan Penelitian	44
Gambar 4.1.	Proses Produksi Pulp Deinking	68
Gambar 4.2.	Proses Repulping di Hydrapulper	69
Gambar 4.3.	Flotator	72
Gambar 4.4.	Diagram Alir Proses (Tanggal: 19 Maret 2008)	79
Gambar 4.5.	Diagram Alir Proses (Standar Bulletin Deinking Plant)	80
Gambar 4.6.	Sistematika Penilaian 5R/ 5S	88
Gambar 4.7.	Radar Chart Penilaian 5R	92